PARIJS

Année 1973 N°

UNIVERSITE RENE DESCARTES

FACULTE DE MEDECINE COCHIN PORT-ROYAL

117

THESE

POUR LE

DOCTORAT EN MEDECINE

(Diplôme d'Etat)

PAR

Bruno GAUTIER

NE LE 25 MAI 1946 A COURBEVOIE

Presentée et soutenue publiquement le 1973

L'ANESTHESIE REGIONALE DU MEMBRE SUPERIEUR

COMPARAISON DE DEUX METHODES

PRESIDENT : MONSIEUR LASSNER, PROFESSEUR.

Editions de l'A.G.E.M.P.

8, Rue Dante - PARIS Ve

Année 1973 *N°*

UNIVERSITE RENE DESCARTES

FACULTE DE MEDECINE COCHIN PORT-ROYAL

THESE

POUR LE

DOCTORAT EN MEDECINE

(Diplôme d'Etat)

PAR

Bruno GAUTIER

NE LE 25 MAI 1946 A COURBEVOIE

Presentée et soutenue publiquement le 1973

L'ANESTHESIE REGIONALE DU MEMBRE SUPERIEUR

COMPARAISON DE DEUX METHODES

PRESIDENT : MONSIEUR LASSNER, PROFESSEUR.

Editions de l'A.G.E.M.P.

8, Rue Dante - PARIS Ve

UNIV.
LEIDEN,
BIBL.

A ma femme

A mes parents

Je leur dédie ce travail en gage

de mon profond attachement

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549212_0006

A mes grand-mères

A mes beaux-parents

A mes frères et mes belles-soeurs

A tous les miens

A tous mes amis

En témoignage d'affection

A Monsieur le Professeur Jean LASSNER

Qui nous a inspiré le sujet de
cette thèse et nous a fait
l'honneur d'en accepter la
présidence.
Qu'il en soit profondément
remercié.
Qu'il veuille bien trouver ici
notre vive reconnaissance
pour l'enseignement précieux
qu'il nous dispense.

A Monsieur le Docteur Jacques LEONI

Qui m'a aidé et guidé dans
ce travail.
Que lui soit exprimée ici
toute ma gratitude.

A la mémoire du Docteur J. MAES

A mes Maitres dans les Hopitaux

Monsieur le Professeur P. PADONAVI
Monsieur le Docteur A. MOUCHET
Monsieur le Docteur A. TOUPET
Monsieur le Professeur M. GOULON
Monsieur le Docteur L. AUQUIER
Monsieur le Docteur C. BETOURNE

Qu'ils soient remerciés pour
l'accueil qu'ils nous ont
réservé et l'enseignement
qu'ils nous ont prodigué.

P L A N

- 1er CHAPITRE : INTRODUCTION

- 2ème CHAPITRE : DEFINITIONS - DU BLOCAGE DU PLEXUS BRACHIAL PAR VOIE AXILLAIRE
  - DE L'ANESTHESIE REGIONALE INTRAVEINEUSE

- 3ème CHAPITRE : ANATOMIE - DESCRIPTION DU PLEXUS BRACHIAL
  - RESEAU VEINEUX SUPERFICIEL DU MEMBRE SUPERIEUR

- 4ème CHAPITRE : HISTORIQUE DES DEUX METHODES

- 5ème CHAPITRE : PROBLEMES DE LA PREMEDICATION

- 6ème CHAPITRE : TECHNIQUE DU BLOCAGE DU PLEXUS BRACHIAL PAR VOIE AXILLAIRE
  - METHODES D'ABORD DIRECTES
  - METHODES D'ABORD PERI-VASCULAIRES
  - BLOCAGES COMPLEMENTAIRES

- 7ème CHAPITRE : TECHNIQUE DE L'ANESTHESIE LOCO-REGIONALE INTRA-VEINEUSE

- 8ème CHAPITRE : LES ANESTHESIQUES UTILISES - TOXICITE
  - DANS LE BLOCAGE DU PLEXUS BRACHIAL
  - DANS L'ANESTHESIE REGIONALE INTRA-VEINEUSE

- 9ème CHAPITRE : COMPARAISON DES CONCENTRATIONS DES AGENTS ANESTHESIQUES DANS LA CIRCULATION GENERALE AU COURS DE CHACUNE DES DEUX METHODES

- 10ème CHAPITRE : LES MEDICATIONS ASSOCIEES

- 11ème CHAPITRE : MODE ET SITE D'ACTION DES ANESTHESIQUES LOCAUX ROLE DE L'ANOXIE LOCALE

- 12ème CHAPITRE : AVANTAGES ET INCONVENIENTS
  - AVANTAGES DE L'ANESTHESIE REGIONALE PAR RAPPORT A L'ANESTHESIE GENERALE
  - INCONVENIENTS DE L'ANESTHESIE REGIONALE PAR RAPPORT A L'ANESTHESIE GENERALE
  - AVANTAGES ET INCONVENIENTS DES DEUX METHODES L'UNE PAR RAPPORT A L'AUTRE

- 13ème CHAPITRE : INDICATIONS ET CONTRE-INDICATIONS
  - INDICATIONS GENERALES DE L'ANESTHESIE REGIONALE
  - INDICATIONS PLUS PARTICULIERES DU BLOC BRACHIAL
  - CONTRE-INDICATIONS DE L'ANESTHESIE REGIONALE
  - CONTRE-INDICATIONS PLUS PARTICULIERES DU BLOC BRACHIAL
  - CONTRE-INDICATIONS PLUS PARTICULIERES DE L'ANESTHESIE REGIONALE INTRA-VEINEUSE

- 14ème CHAPITRE : INCIDENTS ET ACCIDENTS
    - REACTION D'INTOXICATION GENERALE
    - AUTRES TYPES D'ACCIDENTS LIES A LA TECHNIQUE UTILISEE
    - PREVENTION ET TRAITEMENT DES ACCIDENTS

- 15ème CHAPITRE : OBSERVATIONS PERSONNELLES
    - RESUME POUR CHACUNE DES DEUX METHODES
    - DISCUSSION POUR CHACUNE DES DEUX METHODES
        - TECHNIQUE UTILISEE
        - RESULTATS, INCIDENTS ET SOURCE D'ECHECS

- 16ème CHAPITRE : CONCLUSIONS

- BIBLIOGRAPHIE

I N T R O D U C T I O N

Depuis près d'un siècle, de nombreuses méthodes visant à obtenir une anesthésie complète et élective du membre supérieur ont été utilisées avec plus ou moins de succès.

Avec le développement et les progrès considérables, sur les plans de la technique et de la sécurité, de l'anesthésie générale depuis la vulgarisation de l'emploi des barbituriques intra-veineux (et notamment du penthiobarbital), on aurait pu croire que les méthodes d'anesthésie régionale tomberaient en désuétude.

Ce fut d'ailleurs le cas, surtout en France, durant une certaine période.

Cependant, depuis quelques années, l'anesthésie régionale du membre supérieur fait à nouveau partie de l'arsenal des méthodes d'anesthésie.

Les deux techniques les plus couramment utilisées sont d'une part le blocage du plexus brachial ou des nerfs qui en dérivent, et d'autre part, l'anesthésie régionale intra-veineuse du membre supérieur sous garrot.

Il nous a paru intéressant de comparer point par point ces deux méthodes d'anesthésie. Elles sont l'une et l'autre utiles pour la chirurgie du membre supérieur, et

de la main en particulier. Leurs techniques très dissemblables et leurs particularités respectives les mettent en opposition. Il faut donc faire un choix entre elles en fonction du malade et de l'intervention.

Nous avons surtout voulu apporter un élément de comparaison en faisant état de notre expérience de la pratique dans 20 blocages plexiques et 20 anesthésies régionales intra-veineuses.

D E F I N I T I O N S

Le blocage du plexus brachial est une technique d'anesthésie régionale du membre supérieur réalisée par la mise en contact de ce plexus ou des nerfs du bras avec un anesthésique local.

Pour cela, trois voies d'abord sont possibles :

- la voie cervicale para-vertébrale,
- la voie sus-claviculaire,
- et la voie axillaire.

Nous nous limiterons ici à l'étude du blocage des nerfs du bras par la voie axillaire. Il nous est en effet apparu que, si la voie axillaire présentait relativement plus de risques de complications générales qu'une autre voie d'abord, à cause des doses d'anesthésique nécessaires plus élevées, elle évitait en contre-partie les complications locales que sont le pneumo-thorax, apanage de la voie supra-claviculaire, ou la piqûre dure-mérienne, propre à la voie para-vertébrale.

L'étendue de l'anesthésie au niveau du membre est fonction surtout du volume de l'anesthésique injecté. L'intensité du blocage, sensitif ou sensitif et moteur, est fonction de la concentration de la solution d'anesthésique.

L'anesthésie régionale intra-veineuse du membre supérieur est un procédé dans lequel un anesthésique local est injecté dans le réseau veineux de ce membre, maintenu isolé de la circulation générale par un garrot artériel placé au niveau du bras ou de l'avant-bras.

L'étendue de la zone anesthésiée est déterminée par la position du garrot.

A N A T O M I E

I - LE PLEXUS BRACHIAL

Le plexus brachial est constitué par les anastomoses des branches antérieures des quatre derniers nerfs cervicaux et du premier nerf dorsal.

1 - constitution du plexus

Sortant par les trous de conjugaison, les branches antérieures des nerfs rachidiens vont se réunir pour former les troncs primaires qui se divisent eux-mêmes pour aller constituer les troncs secondaires.

Le premier tronc primaire est formé par l'anastomose de :

- la branche antérieure du 5ème nerf cervical recevant elle-même une anastomose de la 4ème.
- la branche antérieure du 6ème nerf cervical.

Le deuxième tronc primaire ou tronc primaire moyen est formé de la branche antérieure du 7ème nerf cervical restant indépendant.

Le troisième tronc primaire est formé par l'anastomose de :

- la branche antérieure du 8ème nerf cervical
- la branche antérieure du premier nerf dorsal.

Chaque tronc primaire se divise alors en une branche antérieure et une branche postérieure.

Les branches antérieures des deux premiers troncs primaires se réunissent pour former le tronc secondaire antéro-externe.

La branche antérieure du 3ème tronc primaire constitue le tronc secondaire antéro-interne.

Enfin, les branches postérieures des trois troncs primaires forment le tronc secondaire postérieur.

Le tronc secondaire antéro-externe donne le nerf musculo-cutané et forme la racine externe du médian.

Le tronc secondaire antéro-interne donne quatre branches : le nerf brachial cutané interne et son accessoire, le nerf cubital, puis devient la racine interne du médian.

Le tronc secondaire postérieur se divise en deux branches : les nerfs circonflexe et radial.

Il faut savoir que cette disposition schématique du plexus brachial peut présenter quelques variations anatomiques.

2 - <u>rapports anatomiques du plexus</u>

Il a la forme d'un triangle dont la base, supéro-interne, répond aux quatre dernières vertèbres cervicales et à la première dorsale, et dont le sommet est dans le creux axillaire.

Au cours de son trajet, le plexus traverse d'abord la partie inférieure et latérale du cou, d'où il

abandonne quelques filets moteurs aux muscles du cou et de la partie postéro-supérieure du thorax: il passe obliquement entre les scalènes moyen et antérieur, et rejoint l'artère sous-clavière située immédiatement en avant et au-dessous, pour enjamber avec elle la première côte. Puis, il pénètre dans le creux axillaire par la fente costo-claviculaire, en arrière de la clavicule.

Nous n'insisterons pas plus sur les rapports du plexus brachial dans la région cervicale, pour nous attarder sur son étude dans la région axillaire choisie ici comme voie d'abord pour réaliser le blocage.

Au niveau de son entrée dans le creux axillaire, c'est-à-dire dans la fente costo-claviculaire, le plexus est représenté par les trois troncs secondaires, disposés en arrière et en dehors de l'artère axillaire.

Ils répondent à :

- en avant :
  - . la clavicule et le muscle sous-clavier
  - . l'aponévrose clavi-pectoro-axillaire
  - . l'artère sous-clavière devenant l'artère axillaire
  - . la veine axillaire en dedans de l'artère
  - . un confluent lymphatique sous-clavier
- en arrière : la deuxième côte.

Dans la cavité axillaire, les troncs nerveux ont une direction oblique en bas et en dehors formant l'axe du creux, leur rapport avec l'artère axillaire se modifiant à mesure qu'ils s'éloignent du sommet de la région.

Mais nous étudierons successivement les parois

du creux axillaire, puis les rapports du plexus brachial avec les autres éléments qui y sont contenus.

En forme de pyramide, à sommet supéro-interne, la cavité axillaire se compose de cinq parois :

- une paroi antérieure formée par :
  - . les téguments recouvrant le grand pectoral,
  - . le plan musculo-aponévrotique profond constitué de haut en bas par :
    - le muscle sous-clavier engainé par les deux feuillets l'aponévrose clavi-pectoro-axillaire
    - le segment clavi-pectoral de cette aponévrose formé de la collusion de ses deux feuillets
    - le petit pectoral, engainé, lui aussi par cette aponévrose à nouveau dédoublée
    - enfin le ligament de Gerdy résultant du dédoublement de l'aponévrose clavi-pectoro-axillaire au bord inférieur du petit pectoral.
- une paroi externe, étroite formée par :
  - . le biceps
  - . le coraco-brachial
- une paroi postérieure, formée par :
  - . en haut, le sous-scapulaire
  - . en bas, les muscles grand-rond, grand-dorsal et la longue portion du triceps. Enfin une paroi interne formée par le grill costal.
- une paroi inférieure, concave, regardant en bas et en dehors et formée par :

le groupe des ganglions lymphatiques sous-claviers.

Les trois troncs secondaires donnent leurs branches terminales dans la cavité axillaire, au niveau de l'articulation scapulo-humérale en arrière du petit pectoral.

De cette étude analytique du plexus brachial, dans le creux axillaire, il ressort que les principaux éléments servant de point de repère sont :

- les battements de l'artère axillaire
- la palpation du bord inférieur du grand pectoral
- le sillon entre le craco-biceps, en avant et le grand-rond et le grand-dorsal en arrière.

et que les éléments fragiles, risquant d'être à l'origine de complications sont :

- l'artère et la veine axillaire
- les troncs nerveux eux-mêmes.

3 - <u>principe de l'espace neuro-vasculaire</u>

Le paquet vasculo-nerveux comprenant les troncs secondaires du plexus brachial et l'artère et la veine axillaires sont enfermés dans une gaine allant de la région cervicale basse au creux axillaire, et formée par un feuillet venant de l'aponévrose des scalènes.

L'espace clos, ainsi déterminé, est grossièrement cylindrique et mesure deux à trois centimètres chez l'adulte.

Alors que les nerfs, médian , radial et cubital restent solidaires du paquet vasculaire à leur origine, les nerfs circonflexes et musculo-cutané quittent la gaine

peu après leur naissance, au niveau de l'apophyse coracoïde.

Cette disposition anatomique explique les résultats des travaux et DE JONC et WINNIE, COLLINS et la VALLEE.

En effet, DE JONC a injecté 20 ml de produit anesthésique par voie axillaire dans l'espace péri-vasculaire, sans obtenir de blocage des nerfs musculo-cutané et circonflexe.

Ceci a été confirmé par WINNIE qui, à la place de l'anesthésique a injecté par la même voie un produit de contraste : les images obtenues ont montré que le liquide opaque introduit à la partie basse de l'espace péri-vasculaire ne remontait pas jusqu'au niveau de l'apophyse coracoïde c'est-à-dire de l'origine de ces deux nerfs.

En injectant 40 ml d'anesthésique, on obtient en revanche une anesthésie complète du membre supérieur.

Et, dans les mêmes conditions, l'opacité obtenue remonte en effet au dessus du niveau de la première côte.

Il ressort de ces expériences une notion fondamentale, à savoir que l'étendue de l'anesthésie du membre supérieur est fonction du volume d'anesthésique injecté dans l'espace péri-vasculaire.

4 - <u>distribution du plexus brachial</u>

Les branches terminales du plexus brachial sont au nombre de sept.

Elles sont divisées en deux groupes, l'un anté-

rieur, l'autre postérieur, suivant qu'elles naissent des troncs secondaires antéro-externes et antéro-internes ou du tronc secondaire postérieur.

a) groupe antérieur

- nerf médian :

→ territoire moteur

. loge antérieure de l'avant-bras : rond-pronateur, grand et petit palmaires, fléchisseur commun superficiel, long fléchisseur du pouce, deux faisceaux externes du fléchisseur commun profond, carré pronateur.

. éminence thénar : court abducteur, opposant, faisceaux superficiels du court fléchisseur du pouce.

. deux premiers lombricaux

→ territoire sensitif

. face palmaire de la main : en dehors d'une ligne passant par l'axe du quatrième doigt.

. face dorsale : deux premières phalanges des deuxièmes et troisièmes doigts et moitié externe des deux dernières phalanges du quatrième.

- nerf cubital

→ territoire moteur

. avant bras : cubital antérieur et deux faisceaux internes du fléchisseur commun profond

. muscle de l'éminence hypo-thénar

. interosseaux

. deux derniers lombricaux

. adducteur et faisceau profond du court fléchisseur du pouce.

→ territoire sensitif

. face palmaire de la main : en dedans d'une ligne passant par l'axe du quatrième doigt.

. face dorsale : en dedans d'une ligne passant par le troisième doigt, sauf la moitié interne de ses deux dernières phalanges et la moitié externe des deux dernières phalanges du quatrième.

- nerf musculo-cutané

. territoire moteur : biceps, coraco-brachial, brachial antérieur

. territoire sensitif : partie externe de l'avant bras

- nerf brachial cutané-interne : uniquement sensitif, il innerve la région antéro-interne du bras et de l'avant bras.

- accessoire du brachial cutané-interne : il est également uniquement sensitif pour la base de l'aisselle et la face postéro-interne du bras.

b) <u>groupe postérieur</u>

- nerf circonflexe

. territoire moteur : sous scapulaire, deltoïde et petit-rond

. territoire sensitif : moignon de l'épaule et face externe du bras.

- nerf radial

→ territoire moteur

. région postérieure du bras : triceps
. muscles des loges externe et postérieure de l'avant bras.

- territoire sensitif
. face postérieure du bras
. partie médiane de la face postérieure de l'avant bras
. face dorsale de la main : en dedans d'une ligne passant par l'axe du troisième doigt, sauf les deux dernières phalanges des deuxièmes et troisièmes doigts et la moitié externe des deux dernières phalanges du quatrième.

II - LES VEINES SUPERFICIELLES DU MEMBRE SUPERIEUR

Le réseau veineux superficiel, situé au dessus de l'aponévrose superficielle communique par de nombreuses anastomoses dépourvues de valvules avec les veines profondes.

- les veines superficielles des doigts et de la main soht très développées sur la face dorsale. Elles commencent au réseau veineux sous unguéal qui se jette dans la veine péri-unguéale formant un arc de cercle à la racine de l'ongle.

De là, part un réseau dorsal aboutissant à une arcade digitale au niveau de la première phalange. Les arcades de chaque doigt se réunissent entre elles pour former les veines méta-carpiennes.

Ces dernières s'anastomosent sur la face dorsale de la main en une arcade veineuse dorsale.

A chaque extrémité de cette arcade, se jette une autre veine : la céphalique du pouce venant de la face externe du pouce et la salvatelle du petit doigt venant de la face interne du cinquième.

Les veines superficielles de la face palmaire sont réduites à un réseau de petites veinules se déversant dans le réseau veineux dorsal.

- les veines superficielles de l'avant-bras et du pli du coude.

Il existe trois troncs principaux venant directement de l'arcade veineuse du dos de la main.

. la veine radiale superficielle ou médiane fait suite à la céphalique du pouce et monte obliquement en haut et en dedans sur la face antérieure de l'avant-bras.

Elle se termine au pli du coude où elle se divise en deux branches, l'une externe ou médiane-céphalique, l'autre interne ou médiane basilique.

A ce niveau, elle reçoit du réseau veineux profond la veine communicante du coude.

. la veine cubitale superficielle fait suite à la salvatelle du petit doigt et monte le long du bord antéro-interne de l'avant bras. Elle rejoint, au niveau de l'épitrochlée, la médiane basilique pour former la veine basilique.

. la veine radiale accessoire vient de la face postérieure de l'avant-bras et contourne son bord externe dans sa moitié supérieure. Elle rejoint au niveau de l'épicondyle, la médiane céphalique pour former la veine céphalique.

Ainsi est réalisé le "M" veineux du pli du coude, figuré par les veines radiale-accessoire, médiane-céphalique, médiane basilique et cubitale-superficielle.

- les veines superficielles du bras :

. la veine basilique cotoie le bord interne du biceps, traverse l'aponévrose superficielle vers le milieu du bras ou plus haut et se jette dans la veine humérale interne ou plus haut dans la veine axillaire.

. la veine céphalique parcourt le bord externe du biceps avant de traverser l'aponévrose à l'extrémité inférieure de l'interstice delto-pectoral. Puis, elle monte dans un dédoublement de l'aponévrose jusqu'au voisinage de la clavicule, où elle s'infléchit, formant la crosse de la céphalique. Enfin, elle traverse l'aponévrose clavi-pectorale pour se jeter dans la veine axillaire.

H I S T O R I Q U E

Nous étudierons globalement l'histoire des deux méthodes d'anesthésie régionale, car leur évolution est intimement liée au développement des anesthésiques locaux.

La cocaïne a été isolée par GAEDICKE en 1855 et purifiée par NIEMANN en 1860 ; mais ce n'est qu'à partir de 1884, que KOLLER l'utilisa comme agent anesthésique local et de contact.

C'est HALSTED qui, en 1884 réalisa le premier bloc du plexus brachial par infiltration, sous vision directe, des troncs nerveux.

Cette technique fut reprise par CRILE en 1897, mais rapidement abandonnée en raison des difficultés techniques résultant de la dénudation du plexus.

La procaïne est synthétisée par EINHORN en 1904.

En 1908, le chirurgien allemand BIER, décrit une nouvelle méthode d'analgésie des extrémités, connue sous le nom "d'anesthésie par stase" : elle consiste à injecter l'agent anesthésique, en l'occurence la procaïne, dans une veine préalablement dénudée, dans le but d'atteindre les nerfs d'un segment de membre isolé de la circulation générale par deux garrots placés de part et d'autre de la lésion.

En 1911, HIRSCHEL et KULEMKAMPFF décrivent chacun une technique d'infiltration percutanée du plexus brachial, l'un par voie axillaire, l'autre par voie supra-claviculaire.

En 1916, SANTONI utilise la voie d'abord para-vertébrale.

En 1921, REDING réalise pour la première fois un bloc des branches terminales du plexus brachial, sauf le nerf musculo-cutané, par infiltration de la gaine peri-vasculo-nerveuse en utilisant la voie axillaire.

En 1927, LIVINGSTONE et WERTHEIM publient une série de 105 blocs en employant la technique de l'abord péri-vasculaire du plexus brachial par voie sus-claviculaire.

Alors que l'anesthésie régionale intra-veineuse connait une période d'oubli, malgré la thèse de CAHEN en 1928 et les rapports de MORISSON en 1931 et HERREROS en 1946, le bloc du plexus brachial est l'objet de nombreuses publications, et en particulier américaines. Citons celles de :

- KULEMPKAMPFF et PERSKY en 1928 (1 000 cas)
- STEINBROCKER et TARSY en 1937 (81 cas)
- MILNER et CHAO en 1939 (233 cas)

En 1940, PATRICK, puis en 1944, MAC INTOSH et MUSHIN décrivent une technique visant à créer un barrage anesthésique noyant les racines du plexus par plusieurs réinsertions de l'aiguille.

En 1946, CORNET conserve une thèse à l'étude des blocs du plexus brachial.

Entre temps, entre 1943 et 1946, les suédois LOFGREN et LUNQVIST mettent au point la lignocaïne.

A partir de 1949, de nombreux travaux portent sur les techniques d'infiltration péri-vasculaire. Ainsi, ceux de BONICA et MOORE : 871 blocs par infiltration dans l'espace péri-vasculaire réalisé par la voie d'abord sus-claviculaire. En 1958, BURNHAM reprend la voie axillaire et décrit sa méthode d'infiltration péri-vasculaire.

Enfin, DE JONC, en 1961 démontre que l'étendue de l'anesthésie est fonction du volume d'anesthésique injecté dans l'espace péri-vasculaire.

Cependant, de nouveaux anesthésiques locaux sont synthétisés, notamment la Prilocaïne, par WIEDLING et PERSSON de 1960 à 1962.

Parallèlement, l'anesthésie loco-régionale par voie intra-veineuse connait un regain d'intérêt à la suite d'un publication faite en Angleterre par HOLMES en 1963. Ce dernier reprend d'abord la méthode d'HERREROS consistant à gonfler le garrot à une pression légèrement supérieure à la pression diastolique du sujet, ce qui avait pour effet d'engorger le membre de sang et de diluer ainsi l'anesthésique, puis il décrit une nouvelle technique.

C'est également en 1963 que BELL publie les résultats d'un travail sur les concentrations maximales de lignocaïne obtenues dans le sang après injection de doses variables de cet agent anesthésique.

Ces résultats seront confirmés et complétés par les travaux de MERRIEFIELD et CARTER en 1965.

MILES, en 1964, puis SORBIE et CHACHA en 1965 étudient l'importance de l'ischémie dans l'analgésie.

La même année, E. KERN, VINCENT et MERLE D'AUBIGNE réintroduisent en France l'anesthésie régionale intra-veineuse sous sa forme remise à jour par HOLMES.

Enfin, citons la série de 77 anesthésie régionales intra-veineuses faites par KENNEDY en 1965 et dans laquelle il a relevé des réactions cardio-vasculaires dans 21 % des cas dont un arrêt cardiaque, heureusement réversible.

Pour ce qui est du bloc du plexus brachial, les dernières connaissances sont dûes à WINNIE, LA VALLEE et COLLINS qui établissent qu'il n'existe qu'un seul et même espace péri-vasculaire qu'il suffit d'infiltrer pour obtenir un blocage nerveux, quelle que soit la voie d'abord: sur cette base, ils décrivent une nouvelle technique d'infiltration.

P R E M E D I C A T I O N

La question de la prémédication dans l'anesthésie régionale est un sujet très controversé.

En effet, pour certains auteurs, elle est indispensable pour amener le malade en salle d'opération dans les meilleures conditions d'apaisement, de quiétude et d'analgésie pré-opératoire. De plus, en cours d'intervention, les effets de la prémédication seront potentialisés par la diffusion générale de l'anesthésique local, et la somnolence ainsi obtenue ne pourra que favoriser le bon déroulement de l'intervention.

D'autres, au contraire, estiment que la prémédication est inutile, sinon nuisible, car elle fait perdre à ce type d'anesthésie tous ces avantages et en particulier, celui de pouvoir être pratiquée chez les malades ambulatoires.

Nous pensons, pour notre part, que les avantages apportés par la prémédication sont plus importants que ses inconvénients.

De toute façon, la prémédication doit-être adaptée à l'âge, au poids, et à l'état général du malade, et, tout en ayant un rôle anxiolytique et sédatif de la douleur éventuelle, elle devra permettre au malade de conserver une certaine vigilance : en effet, l'anesthésie régio-

nale requiert de la part de ce dernier une coopération avec l'anesthésiste.

Or cette collaboration nécessite, outre une lucidité suffisante, une bonne préparation psychologique de l'opéré. Celui-ci doit être informé suffisamment longtemps à l'avance, au moins la veille de l'intervention, du mode d'anesthésie choisi, de son déroulement pratique et de la progression de ses effets. Au besoin même, si son niveau intellectuel le permet, on peut l'avertir des incidents possibles et de leur prévention.

Cette préparation, tenant compte du psychisme du malade permet de faire renoncer à l'anesthésie régionale chez les sujets incapables de comprendre ou d'accepter cette méthode.

TECHNIQUE DU BLOCAGE DU PLEXUS BRACHIAL PAR VOIE AXILLAIRE

Nous dirons quelques mots des méthodes d'abord directes du plexus pour nous arrêter plus longuement sur les méthodes d'abord péri-vasculaires.

Mais du point de vue pratique, il est très important dans tous les cas de procéder avec une asepsie rigoureuse : on introduit une aiguille au contact même d'éléments nerveux et vasculaires profonds, et les précautions prises pour éviter une infection doivent être les mêmes que pour n'importe qu'elle autre infiltration.

La peau de l'aisselle doit donc être rasée, asptisée à l'alcool iodé ou tout autre produit antiseptique, et protégée par un champ percé, stérile, de façon à n'exposer que le creux axillaire.

L'anesthésiste opèrera avec des gants et du matériel stérilisé.

I - METHODES D'ABORD DIRECT

La technique de HIRSCHEL, la plus ancienne, consiste à injecter dans un premier temps le nerf médian et le nerf cubital, le plus haut possible dans le creux axillaire, puis le nerf radial.

Pour cela, le malade est en décubitus dorsal,

bras en abduction et en supination, on repère les battements de l'artère axillaire.

Avec l'index, on récline cette dernière en bas et en dedans, et on enfonce l'aiguille en avant de l'artère, en arrière du grand pectoral, suivant l'axe du bras.

Arrivé à 6 cm de profondeur environ, on injecte après test d'aspiration, 10 à 20 cm3 de Procaïne à 2 %.

Après avoir ressorti l'aiguille jusqu'au tissu cellulaire sous-cutané, on récline l'artère en haut et en avant et on la réintroduit derrière, toujours suivant l'axe du bras, vers l'insertion du grand dorsal : on injecte 10 ml de procaïne.

Par une autre technique décrite par REDING, on aborde le plexus à la partie toute supérieure du canal brachial de CRUVEILHIER.

On pique en effet au point d'intersection d'une ligne suivant l'artère humérale et d'une autre ligne parallèle à la ligne médio-axillaire.

L'aiguille est introduite perpendiculairement à la gaine de l'artère humérale et on cherche à obtenir le contact avec le nerf médian en provoquant les paresthésies.

On injecte alors 15 ml de provocaïne à 2 %.

Secondairement, on bloque le nerf musculo-cutané en injectant en éventail 20 à 30 ml de procaïne à 1 % sur la face interne de l'humérus.

On peut obtenir l'anesthésie du brachial cutané interne par une infiltration en arrière de la gaine.

II - METHODES D'ABORD PERI-VASCULAIRE

1) technique de DE JONC

Le malade est en décubitus dorsal, le bras en abduction à 90° et en rotation externe, l'avant-bras fléchi, la main reposant par sa face dorsale près de la tête.

L'index de la main gauche repère les battements de l'artère axillaire sous le tendon du grand pectoral, entre le tendon du coraco-biceps, en avant, et les tendons du grand dorsal en arrière.

On pique avec une aiguille fine (0,4 mm de diamètre au maximum et de 2,5 cm de long minimum) en un point situé le plus haut possible le long de l'artère axillaire. On enfonce l'aiguille tangentiellement à la surface de la peau selon un angle de 30° environ, en direction de l'artère. On perce le fascia d'enveloppement du paquet vasculo-nerveux; à ce moment, l'aiguille doit être animée de mouvements synchrones au pouls, preuve qu'elle est bien en place.

On adapte alors une seringue à l'aiguille et, après un test d'aspiration, on injecte 10 à 20 ml de solution anesthésique selon le territoire à anesthésier, en avant, puis en arrière de l'artère.

On peut aussi placer simultanément deux aiguilles de part et d'autre de l'artère axillaire.

2) - technique de WINNIE, LA VALLEE et COLLINS

Le malade est dans la même position que pour la méthode précédente.

Certains auteurs ont préconisé récemment de placer un garrot veineux au niveau de la partie moyenne de l'avant-bras, avant de procéder à l'infiltration. Ce garrot a un double but :

- d'abord, il permet d'aviter une trop grande diffusion de l'agent anesthésique vers le bas, diminuant son effet,

- ensuite, en provoquant la vacuité de la veine axillaire, il permet de réduire le risque d'une piqûre veineuse au moment où l'on introduit l'aiguille à l'intérieur de la gaine vasculo-nerveuse.

Ce garrot est laissé en place pendant environ 10 mn après l'injection de l'anesthésique.

Les pulsations de l'artère axillaire sont recherchées le plus haut possible sous le grand pectoral.

C'est au point où elles disparaissent que l'on introduit une aiguille de 0,6 mm de diamètre et de 3,5 cm de long environ : on l'enfonce en direction du sommet de l'aisselle, le long de l'artère, en faisant avec elle un angle de 10 à 20 °.

On poursuit jusqu'à la perception d'un petit ressaut au passage du fascia d'enveloppement du paquet vasculo-nerveux.

Parfois, on déclenche à ce moment des paresthésies dans tout le membre supérieur du patient, preuve que l'aiguille est bien en place. Mais ces paresthésies ne doivent pas être recherchées systématiquement.

Le biseau de l'aiguille doit être alors en place

tangentiellement à la paroi artérielle et à 2 et 3 cm de son point de jonction avec l'artère, faisant battre vigoureusement le pavillon de l'aiguille.

On adapte une seringue à l'aiguille, et après un test d'aspiration, on injecte 20 à 40 ml de solution anesthésique selon l'étendue de la zone que l'on va anesthésier et l'état général du malade.

L'agent anesthésique est donc injecté très haut dans la gaine vasculo-nerveuse, permettant d'en réduire la quantité nécessaire pour bloquer les nerfs musculo-cutané et circonflexe.

Par sécurité, les tests d'aspiration doivent être répétés plusieurs fois au cours de l'injection.

Avant de retirer complètement l'aiguille, on conserve dans la seringue 2 à 3 ml d'anesthésique que l'on injecte en sous-cutané afin de bloquer le rameau perforant du deuxième nerf inter-costal.

Avec la lignocaïne à 1,5 %, anesthésique utilisé par les auteurs de cette technique, le malade accuse presque immédiatement, parfois au cours même de l'injection, une sensation de chaleur accompagnée d'un engourdissement progressif du membre intéressé.

Peu après, on peut observer une augmentation de la chaleur locale au niveau des téguments, tandis qu'apparait une turgescence du réseau veineux superficiel.

Au bout de 5 mn, il se développe une parésie touchant principalement les muscles extenseurs de l'avant-bras : bientôt, le malade n'est plus capable de

maintenir son bras levé à la verticale; celui-ci retombe lourdement sur lui, coude fléchi, si on ne le retient pas.

En 10 mn, l'anesthésie est complète, intéressant aussi bien le tact que la douleur et les sensations thermiques.

Au bout d'une vingtaine de minutes, la motricité est totalement abolie, si le blocage est complet.

III - BLOCAGES COMPLEMENTAIRES

Il n'est pas rare, au cours de cette technique qui n'aborde pas l'espace péri-vasculaire à son point le plus haut, que l'on soit obligé de bloquer séparément les nerfs musculo-cutané et cubital, qui se constituent plus près du point de départ des racines.

Cette nécessité s'impose bien sûr plus fréquemment lorsqu'on diminue la quantité d'anesthésique injecté, en raison du mauvais état général du malade, par exemple.

1) blocage du musculo-cutané

- technique de WINNIE : elle consiste à la fin de la technique précédemment décrite, et avant de retirer tout à fait l'aiguille, à la réinserrer dans le muscle coraco-brachial en passant au dessus du paquet vasculo-nerveux. On injecte alors 5 ml d'anesthésique.
- technique de DE JONC : elle consiste à bloquer la branche sensitive du nerf au dessus du pli du coude, au niveau de son point d'émergence de la gaine vasculo-nerveuse.

Pour cela, on repère le nerf situé sur le tendon du brachial antérieur en dehors du tendon bicipital.

On introduit une aiguille, de 0,6 mm et de 5 cm de long à 2,3 cm du pli du coude, puis on l'enfonce vers le haut, le long du tendon du biceps, très superficiellement, sur environ 5 cm. Après test d'aspiration, on injecte 5 ml de solution anesthésique.

2) <u>blocage du nerf cubital</u>

On palpe le nerf au niveau de la partie interne de la face postérieure du coude fléchi, entre l'épithrochlée et l'olécrane.

Puis on introduit une aiguille tangentiellement au nerf et on injecte 5 ml d'anesthésique dès qu'apparait une paresthésie du bord interne de la main.

TECHNIQUE DE L'ANESTHESIE LOCO-REGIONALE INTRA-VEINEUSE

1) Nous décrirons la technique mise au point par HOLMES en citant à mesure les modifications apportées ou les variantes possibles.

Le malade est en décubitus dorsal, les deux membres supérieurs en abduction, étendus sur des reposoirs.

La première précaution à prendre est d'installer une perfusion du côté sain, afin de pouvoir pratiquer à tout instant une injection intra-veineuse.

Puis, on cathétérise du côté du membre à opérer une veine du dos de la main, ou à défaut une veine de l'avant bras ou du pli du coude au moyen d'une aiguille à mandrin ou d'un cathéter court.

2) Après s'être ainsi assuré d'un bon abord veineux, on procède à l'expression sanguine du membre.

C'est un temps capital de l'opération : en effet, l'anesthésie régionale ne sera obtenue que si l'anesthésique employé est en concentration suffisante. Or, la masse sanguine d'un membre supérieur d'adulte mesurée à l'aide d'isotopes, est en moyenne de 150 à 170 ml; cette quantité de liquide diluerait trop sensiblement l'anesthésique et il faudrait en injecter beaucoup plus pour obtenir le même effet.

D'autre part, le membre étant vidé de son sang, le gradiant de concentration en anesthésique entre les veines et les tissus est élevé, permettant au produit de diffuser sans difficultés, par le simple jeu de la pression oncotique.

A la levée du garrot, le phénomène inverse se produit. Mais comme à ce moment là, la presque totalité de l'agent anesthésique est fixée sur le tissu, sa vitesse de libération dans la circulation générale sera limitée.

Avant donc d'isoler le territoire veineux du membre de la circulation générale, il convient d'en chasser le sang.

Le meilleur moyen est d'employer une bande d'Esmarch que l'on applique par tours successifs de l'extrémité distale à l'extrémité proximale du membre. Puis on gonfle un garrot pneumatique placé à la racine du bras, le plus près possible de l'aisselle, à une pression légèrement supérieure à la pression systolique du patient, ce qui empêchera la reirrigation du membre.

Mais on évitera autant que possible une compression directe et excessive d'un tronc nerveux.

Cependant, la mise en place d'une bande d'Esmarch est parfois rendue difficile ou très pénible à supporter par l'existence d'une lésion douloureuse, ou même contre-indiquée par risque de la dissémination d'une tumeur maligne ou d'une infection.

Dans ce cas, la simple élévation du membre à la verticale pendant quatre à cinq mn permet de réaliser une

vidange par gravité très satisfaisante, à la condition de la faire suivre par une fermeture rapide du garrot, ceci afin de bloquer dans le même temps les circulations veineuse et artérielle.

Un meilleur résultat peut-être obtenu en comprimant avec le doigt l'artère axillaire au niveau du creux de l'aisselle pendant toute la durée de l'élévation du membre, en ayant soin d'éviter toute compression veineuse.

Une fois "l'exsanguination" obtenue, le membre doit être d'une pâleur uniformément cireuse. Parfois, des taches marmoréennes aux points déclives peuvent apparaitre, témoins d'une stase veineuse résiduelle mais ne gênant nullement la poursuite de l'anesthésie.

3) On peut alors injecter l'agent anesthésique dans l'aiguille préalablement mise en place.

Mais certains auteurs, et notamment l'américain BELL, ont préconisé de différer l'injection de l'anesthésique et de ne procéder à celle-ci que 20 mn après la fermeture du garrot, ceci afin de pouvoir réduire les doses d'anesthésiques nécessaires à l'établissement de l'anesthésie.

En effet, durant ce temps de latence, il s'installe une ischémie des tissus qui ne sont plus irrigués : cette ischémie serait responsable d'une diminution de l'activité nerveuse sensible. Ainsi la quantité d'anesthésique injecté pourrait être diminuée de moitié, réduisant d'autant les risques toxiques à la levée du garrot.

Nous étudierons plus loin le rôle de l'anoxie

locale dans la production de l'anesthésie.

HOLMES utilisait une solution de lignocaïne à 0,5 % sans adrénaline à la dose moyenne de 3 mg par kg de poids, ce qui représente environ un volume de 35 à 50 ml. Mais certains, et en particulier MARSAN et ROULLET, préfèrent injecter 15 à 22 ml de lignocaïne à 1 %, ce qui correspond également à 3 mg/kg, jugeant gênante pour le chirurgien la turgescence du réseau veineux produite par un plus grand volume de liquide.

4) Les effets de l'anesthésie ne tardent pas à se faire sentir : au bout de 5 à 10 mn, le membre s'engourdit et une analgésie complète s'installe. Elle est doublée d'une véritable monoplégie du membre supérieur.

L'intervention peut alors commencer dans de parfaites conditions d'insensibilité et d'immobilité.

Tant que le garrot est correctement en place, et parfaitement hermétique, l'analgésie et la paralysie persistent, et auraient même tendance à s'approfondir par accumulation des effets de l'anesthésique et de l'anoxie.

Cependant, chez la plupart des sujets, la striction due au garrot pneumatique gonflé devient progressivement pénible à supporter et douloureuse au bout de 10 à 15 mn.

C'est pour supprimer cet effet qu'un deuxième garrot, préalablement appliqué juste au dessous du premier, est gonflé. Ce second garrot se trouve en zone anesthésiée et l'on peut dégonfler le premier garrot.

Mais l'expérience montre qu'il faut attendre 15 à 20 mn après l'établissement de l'anesthésie avant de

gonfler le second garrot, pour qu'il puisse être supporté pendant au moins 1 h ½. Il faut en effet savoir que l'intolérance au garrot est une source d'échec de l'anesthésie régionale intra-veineuse, obligeant à recourir à l'anesthésie générale.

On peut noter quelques variantes à cette technique, et en particulier l'utilisation des garrots pneumatiques jumelés, contenus dans une même manchette. On peut également remplacer le premier garrot en laissant provisoirement enroulés les derniers tours de la bande d'Esmarch.

La durée d'application du garrot, et par conséquent de l'anesthésie, est limitée aux délais habituels en raison des risques ischémiques : on admet en général 90 mn pour le membre supérieur.

C'est l'anesthésiste qui doit avertir régulièrement le chirurgien du temps de garrot en cours d'intervention.

5) La levée du garrot en fin d'intervention soulève plusieurs problèmes.

D'abord, il y a celui de l'hémostase : en effet, le retour à la sensibilité normale est très rapide, suivant de 3 à 5 mn le dégonflage du garrot.

Ceci implique que l'hémostase des vaisseaux visibles et la fermeture de la peau soient terminés avant. Le plus souvent, un pansement compressif englobant avant-bras et main et la mise du membre en surélévation dans la période post-opératoire, suffisent à assurer une hémostase

parfaite, le drain de Redon étant inutile.

Ensuite, il y a le problème des effets secondaires généraux de l'agent anesthésique local à la levée du garrot.

Comme, nous le verrons, la toxicité est variable d'un anesthésique à l'autre.

MERRIEFIELD et CARTER, pour éviter un afflux brutal et important d'anesthésique dans la circulation générale ont préconisé le "lâchage intermittent du garrot": c'est-à-dire, que l'on procède à une série de relâchements et de remises sous-pression du garrot durant quelques mn.

Ils ont ainsi obtenu, après injection de 4 mg/kg de lignocaïne à 0,5 %, des taux sanguins de 5,9 micro-grammes/ml contre 8 à 9 micro-grammes/ml, si le garrot était lâché en une seule fois.

On a conseillé également de relâcher graduellement le garrot afin de réaliser dans un premier temps un garrot veineux ayant pour effet d'engorger de sang le membre et de diluer l'anesthésique s'y trouvant encore, avant de le libérer dans le reste de la circulation.

Mais cette technique avait de fâcheuses conséquences sur l'hémostase.

Plus récemment, d'autres auteurs ont étudié les concentrations d'anesthésique résiduel dans le sang après différents temps de garrot.

Il ressortait des premières études que la fixation tissulaire du produit actif en dehors de l'arbre vasculaire durait 15 à 20 mn.

Le retour du courant sanguin avant la fin de ce délai devait donc emporter dans la circulation générale de fortes doses de substance toxique.

Au contraire, plus le garrot était maintenu longtemps, plus l'absorption de l'agent anesthésique était complète et moins on risquait d'accidents toxiques à la levée du garrot : en outre, on allongeait d'autant la durée de l'analgésie post-opératoire.

C'est pour cette raison que l'on conseillait pour les interventions de courtes durées, d'attendre au moins 20 mn après l'injection de l'anesthésique avant de relâcher le garrot.

Mais en 1966, HARGROVE étudie chez 18 volontaires les concentrations maximales de lignocaïne dans le sang par prélèvements en série avant et après lâchage du garrot. En utilisant une méthode de chromatographie gazeuse spécifique, il trouva que, après injection de 0,5 ml/kg d'une solution à 0,5 % de lignocaïne, les taux sanguins n'excédaient pas 2,0 micro-grammes/ml et n'étaient pas modifiés si on accroissait l'intervalle entre l'injection du produit et la levée du garrot de 5 à 30 mn.

Par contre, ils établirent que les mouvements du bras dans les minutes suivant le dégonflage du garrot accéléraient la libération de lignocaïne dans la circulation.

Bien que ces résultats ne justifient pas l'adoption d'un intervalle minimum entre l'injection de l'anesthésique et la levée du garrot, il semble préférable de ne pas lâcher trop précocement le garrot et de respecter, dans les interventions courtes, un délai d'un quart d'heure de

fixation de l'agent anesthésique, afin de réduire au minimum les risques d'accident.

6) Une fois le garrot complètement levé, l'opéré doit rester allongé et doit être étroitement surveillé pendant encore plusieurs minutes : les symptômes d'intolérance peuvent en effet être retardés. On suit en même temps les progrès, normalement très rapides, du retour de la motricité et de la sensibilité du membre.

Le malade est ensuite gardé en milieu hospitalier pendant environ 1 heure avant d'être autorisé à rentrer chez lui, de préférence accompagné, et à la condition qu'il n'ait reçu aucune médication pré- ou per-opératoire par voie générale.

La conduite automobile est déconseillée pendant 24 heures, même si la nature de l'intervention ne la rend pas impossible.

LES ANESTHESIQUES UTILISES - TOXICITE

Nous étudierons dans ce chapitre, pour chacune des deux méthodes, les doses, les concentrations, la rapidité d'installation de l'anesthésie, la durée d'action et la toxicité générale des différents anesthésiques locaux habituellement employés.

Il est à noter que l'on peut associer à certains d'entre eux en vue d'allonger leur durée d'action, un agent vaso-constricteur.

I - ANESTHESIQUES UTILISES POUR LE BLOCAGE DU PLEXUS BRACHIAL

Les anesthésiques les plus couramment employés pour le bloc axillaire sont, avec leur concentration respective :

- Procaïne ou Novocaïne à 2 %
- Lignocaïne ou Xylocaïne à 1,5 %
- Pontocaïne à 0,15 ù ou Tetracaïne à 0,25 % : ces deux anesthésiques étant deux dosages différents d'un même produit.
- Prilocaïne ou Citanest à 1,5 %
- Mépivacaïne ou Carbocaïne à 1 %
- Bupivacaïne ou Marcaïne à 0,25 %

L'agent vaso-constricteur habituellement utilisé est l'adrénaline à la concentration de 1/100.000 à 1/300.000, en moyenne 1/200.000.

De nombreux auteurs ont étudié la rapidité d'installation et la durée du bloc obtenu avec ces différents anesthésiques.

Parmi ceux-ci, BONICA et MOORE ont publié les résultats d'un travail portant sur 125 blocs du plexus brachial effectués avec trois anesthésiques différents.

Il s'agissait de :

- la procaïne à 2 %
- la lignocaïne à 1,5 %
- la pontocaïne à 0,15%

Ces trois anesthésiques étaient additionnés d'adrénaline à 1/200.000 et la quantité injectée était de 40 ml.

Voici sous forme de tableau les résultats observés:

	Durée moyenne d'installation du bloc sensitif	Durée moyenne d'installation du bloc moteur	Durée moyenne de l'analgésie
Procaïne	16 mn	19 mn	1 H 30
Lignocaïne	12 mn	16 mn	1 H 56
Pontocaïne	23 mn	26 mn	6 H 18

On voit que la pontocaïne procure une durée d'analgésie très nettement supérieure aux autres, sans par ailleurs accroitre la toxicité, d'où son intérêt.

Un travail plus récent de D.C. MOORE et Coll. est consacré à la comparaison de l'action de la bupivacaïne à 0,25 % avec celles de la :

- lignocaïne à 1 %
- tétracaïne à 0,25 %
- mépivacaïne à 1 %

additionnées d'adrénaline à 1/200.000.

Pour cela, il a réalisé des blocs bilatéraux sur sept malades en utilisant :

- d'un côté . la bupivacaïne
- de l'autre . la lignocaïne dans deux cas
  . la mépivacaïne dans un cas
  . la tétracaïne dans quatre cas

les quantités d'anesthésiques injectés des deux côtés étant les mêmes.

Les résultats ont montré que la bupivacaïne donnait une anesthésie 20 à 30 % plus longue que celle de la tétracaïne dont la durée d'action était elle-même deux fois plus longue que celle de la lignocaïne et de la mépivacaïne.

En revanche, le relâchement musculaire obtenu avec la bupivacaïne est nettement moins bon qu'avec les autres anesthésiques locaux.

Le temps d'installation de l'anesthésie est à peu près le même pour les quatre produits.

Pour terminer, il faut noter que l'on peut utiliser certaines associations d'anesthésiques locaux : la plus couramment employée est le mélange lignocaïne-tétracaïne, associant le bref temps d'installation de l'une à la longue durée d'action de l'autre.

Enfin, on aurait plus intérêt à utiliser l'adrénaline en association avec la lignocaïne qu'avec la mépivacaïne ou la prilocaïne, ces deux derniers anesthésiques semblant posséder une action anti-adrénaline.

II - ANESTHESIQUES UTILISES POUR L'ANESTHESIE REGIONALE INTRA-VEINEUSE

Trois agents anesthésiques peuvent être employés:

- Lignocaïne (Xylocaïne*)
- Chloroprocaïne (Nésacaïne*)
- Prilocaïne (Citanest*)

HARRIS a expérimenté sur une série de 312 sujets, volontaires et malades, les effets de ces trois produits.

1) utilisés à la dose de 1,5 mg/kg de poids et à la concentration de 0,5 %, la lignocaïne n'a entrainé aucun symptôme d'intoxication à la levée du garrot : la concentration veineuse maximale observée fut de 0,9 micro-grammes/ml.

Mais sur 14 sujets, ayant reçu une dose de 3 mg/kg, trois ont présenté des troubles neurologiques et cardio-vasculaires mineurs : la concentration veineuse maximale relevée fut de 1,2 micro-grammes/ml.

L'auteur conclut que 1,5 mg/kg de lignocaïne procure une anesthésie efficace, à condition toutefois de

respecter un temps d'ischémie de 20 mn entre le gonflage du garrot et l'injection de l'anesthésique.

FOLDES de son côté admettait comme dose limite à ne pas dépasser 6,4 mg/kg de lignocaïne, ou une concentration maximum dans le sang de 5,3 micro/grammes/ml après une perfusion intra-veineuse.

Pour BROMAGE, les signes subjectifs d'intolérance apparaissent pour un taux sanguin de 5 µg/ml, et les signes toxiques pour un taux de 10 µg.

La dose de 1,5 mg/kg conseillée par HARRIS semble donc présenter une marge de sécurité suffisante.

2) pour la prilocaïne, les doses moyennes employées pour obtenir une anesthésie sûre et efficace furent de 4 mg/kg de poids, en utilisant une période d'ischémie de 15 mn avant l'injection; des résultats excellents furent observés dans 92 % des cas.

Aucun des 39 malades n'a montré de signes d'intoxication d'ordre neurologique ou cardio-vasculaire, alors que 3 des 53 volontaires présentèrent quelques troubles du système nerveux central après la levée du garrot.

Il ressort de cette dernière observation que la différence de réaction entre les malades et les volontaires peut être en rapport avec les conditions psychologiques différentes dans lesquelles ils se soumettent à l'anesthésie.

Le taux sanguin maximum de prilocaïne observée fut de 2 microgrammes/ml.

Cependant, plusieurs cas de méthémoglobinémie

avec cyanose ont été rapportés, notamment dans la littérature anglo-saxonne, après utilisation de la prilocaïne.

La méthémoglobine est une hémoglobine anormale dans laquelle le fer ferreux Fe++ est remplacé par le fer ferrique Fe+++ rendant impossible la combinaison réversible avec l'oxygène.

Normalement, elle est présente dans le sang au taux de 1 à 2 % de l'hémoglobine totale.

C'est un produit de dégradation de la prilocaïne dérivée de l'aniline, qui serait responsable de l'élévation de la méthémoglobine dans le sang.

Dans l'anesthésie régionale intra-veineuse, la formation de méthémoglobine serait favorisée par la diminution du pH sanguin, par accumulation de métabolites acides due à l'ischémie.

Le traitement des cas graves de méthémoglobinémie avec hypoxie et cyanose est l'injection intra-veineuse de 1 mg/kg de bleu de Méthylène.

HARRIS a donc tenté de vérifier ces observations en injectant chez 60 volontaires 5 mg/kg de prilocaïne, avec une ischémie de 10 mn avant et après l'injection : le maximum d'élévation de méthémoglobine formée a été de $\frac{1}{2}$ à 1 g/100, 160 mn après la levée du garrot et diminuant progressivement ensuite.

Il n'y eut jamais de manifestations cliniques objectivant un trouble du transport de l'oxygène.

Ces résultats rejoignent d'ailleurs les conclusions des travaux de MAZZE qui a administré à 15 sujets

pour une anesthésie régionale intra-veineuse une solution de prilocaïne à 0,5 % à la dose de 3 mg/kg de poids.

Prilocaïne dose moy. en mg	Concentration moyenne de méthémoglobine en % de l'hémoglobine totale					Concentration max. observée (moyenne)
	Minutes après levée du garrot					
	0	30	60	120	180	
215	2.0 ± 0.6	2.2	2.2	2.8	2.6	3.3

Seulement trois de ces patients ont montré une élévation importante de la méthémoglobinémie, mais aucun d'entre eux n'a présenté de manifestations cliniques.

Donc, sauf chez les sujets souffrant de graves insuffisances cardio-pulmonaires et chez les anémiques, la prilocaïne constitue un bon agent pour l'anesthésie locale intra-veineuse, à condition de ne pas dépasser la dose totale de 600 mg.

3) Enfin, la chloroprocaïne utilisée à la dose de 2 mg/kg et à la concentration de 0,5 % donne une anesthésie satisfaisante si l'on a respecté un temps d'ischémie préalable de 20 mn.

Mais cinq des trente et un volontaires ayant reçu cette dose ont présenté des incidents neurologiques, aucun des treize malades n ayant ressenti de tels troubles.

En outre, quatre des sujets d'expérience ont

présenté, les jours suivants, une thrombo-phlébite au point d'injection faisant contre-indiquer la chloroprocaïne pour l'anesthésie régionale intra-veineuse.

L'anesthésique local le plus souvent utilisé est donc la lignocaïne à 0,5 %.

On n'ajoute jamais d'agent vaso-constricteur, type adrénaline; non seulement c'est inutile, puisque la durée d'action de l'anesthésique dépend uniquement du temps pendant lequel la circulation du membre est interrompue, mais l'utilisation d'un vaso-constricteur dans ces conditions présente des risques, car on ne peut doser son effet.

COMPARAISON DES CONCENTRATIONS DES AGENTS ANESTHESIQUES DANS LA CIRCULATION GENERALE AU COURS DU BLOC DU PLEXUS BRACHIAL ET DE L'ANESTHESIE REGIONALE INTRA-VEINEUSE -

Des rapports ayant fait mention de troubles cardio-vasculaires suivant le lâchage du garrot dans l'anesthésie régionale intra-veineuse ont poussé MAZZE et DUNBAR à étudier et comparer les concentrations plasmatiques de lignocaïne après bloc axillaire et régionale intra-veineuse.

Leur expérience a porté sur 30 patients divisés en deux groupes égaux, un groupe ayant reçu une anesthésie régiknale intra-veineuse par 3 mg/kg de lignocaïne à 0,5% sans vaso-constricteur, l'autre un bloc du plexus brachial par voie axillaire avec 6 à 6,8 mg/kg de lignocaïne à 1,5 %, plus adrénaline à 1/200.000.

La concentration plasmatique de la lignocaïne était mesurée par chromatographie gazeuse.

Les résultats sont résumés sous forma de tableau (Cf. page 48)

La concentration plasmatique maximum en lignocaïne relevée après anesthésie régionale intra-veineuse est donc de 1,4 $\pm$ 0,2 micro-gr/ml alors qu'après bloc axillaire, elle est de 2,4 $\pm$ 0,5 micro-gramme/ml.

Au cours de la même expérience, les auteurs ont enregistré le pouls et la tension artérielle, ainsi que le tracé électro-cardiographique des patients avant et après l'établissement du bloc axillaire et le relâchement du garrot dans l'anesthésie régionale intra-veineuse.

Or, comme le montre le tableau, les données sont légèrement perturbées dans le cas du bloc axillaire, mais ne subissent pas de modifications significatives dans le cas de l'anesthésie régionale intra-veineuse.

Il en est de même pour l'E.C.G.

On peut donc en conclure que l'anesthésie régionale intra-veineuse présente un risque de complications générales toxiques moindre que le bloc du plexus brachial par voie axillaire.

Notons que ce travail s'étendait également aux anesthésies péridurales, lombaires et caudales et montraient dans ces cas, des résultats analogues à ceux observés pour l'anesthésie par bloc axillaire.

	Age moyen	Poids moyen	Lignocaïne mg	Lignocaïne mg/Kg	Temps garrot mn	Concentration plasmatique en Lignocaïne en µg/ml en mn (- après lachage du garrot - après bloc) 2	5	10	20	30	60	90	Pouls Av. par minute	Pouls Ap. par minute	T.Artériel. Av. par mm de mercure	T.Artériel. Ap. mercure
Anesth. Région. I.V.	30	73	219	3	4.4	0.8 ± 0.1	1.4 ± 0.2	1.2 ± 0.2	1.0 ± 0.1	0.7 ± 0.1	0.6 ± 0.1	0.6 ± 0.1	79	76	124/ 73	122/ 74
Bloc du Plexus Brachial	32	81	503	6.2			0.8 ± 0.2	1.5 ± 0.3	2.2 ± 0.6	2.4 ± 0.5	1.9 ± 0.2	1.5 ± 0.1	77	98	112/ 69	122/ 74

Nous n'avons rapporté ici que la moyenne des chiffres obtenus,

l'expérience ayant porté sur trente sujets des deux sexes.

MEDICATIONS ASSOCIEES

Pour les interventions d'une certaine durée, et en vue d'améliorer le confort physique et psychique de l'opéré, on est parfois amené à associer à l'anesthésie régionale une médication par voie générale : hypnotiques, neuroleptiques, tranquillisants, ou analgésiques centraux.

La prémédication est en effet chez certains malades, particulièrement anxieux ou trop pusillanimes, insuffisante à assurer leur confort, leur apaisement peropératoire.

Dans l'anesthésie régionale intra-veineuse, le garrot est assez souvent la source d'inconfort.

Nous avons utilisé l'association : Dextromoramide (Palfium) 1 à 2 mg-Diazepam (Valium) 5 à 15 mg en injections intra-veineuses fractionnées, ou l'association diéthazine-péthidine en perfusion lente.

On peut également avoir recours à une légère narcose en cas de difficultés ou d'incidents opératoires.

Enfin, il faut tenir compte, comme au cours de toute anesthésie, des traitements en cours, et arrêter dans les délais habituels les médications telles que : I.M.A.O., Réserpiniques, Adrénolytiques βbloquants, et traitements anti-coagulants notamment.

MODE ET SITE D'ACTION DES ANESTHESIQUES LOCAUX

ROLE DE L'ANOXIE LOCALE

L'effet des anesthésiques locaux se manifeste au niveau des fibres sympathiques, sensitives, et motrices. La rapidité de leur action sur les fibres nerveuses dépend du diamètre de ces fibres : plus elles sont fines, plus elles sont touchées précocement. La présence ou l'absence de gaine de myéline joue également un rôle.

Les fibres nerveuses sont donc bloquées dans l'ordre suivant :

- fibres sympathiques
- fibres sensitives : . de la douleur
  . du chaud, puis du froid
  . du tact superficiel, puis profond
- enfin, fibres motrices.

Le parachèvement de cette action, permettant de réaliser un blocage nerveux complet, est uniquement fonction de la concentration de l'anesthésique utilisé.

On pense actuellement que les anesthésiques locaux traversent la membrane nerveuse sous forme non ionisée, mais qu'ils produisent leur effet sous forme cationique.

La membrane de l'axone étant considérée comme une couche bimoléculaire lipo-protéinique, les anesthési-

ques locaux agiraient à son niveau en s'opposant aux modifications de sa perméabilité, soit par leur présence propre, en empêchant les échanges ioniques permettant la dépolarisation, soit en produisant un déplacement des molécules lipidiques.

Les anesthésiques locaux bloquent donc de façon transitoire et réversible la conduction de l'influx en inhibant la dépolarisation de la cellule nerveuse : ils augmentent ainsi de façon importante le seuil d'excitabilité de la membrane.

Mais, si ce mécanisme explique très bien l'action des anesthésiques locaux dans le bloc du plexus brachial, il en est autrement de l'anesthésie régionale intra-veineuse dont le mode d'action semble plus complexe.

ATKINSON a étudié ce problème : selon lui, dans l'anesthésie régionale intra-veineuse, deux facteurs dont les effets sont séparés dans le temps entreraient en jeu pour produire l'anesthésie.

L'agent anesthésique serait la cause des effets observés précocement, auxquels viendraient se rajouter, à mesure que le temps s'écoule, les effets de l'ischémie et de l'acidose, renforçant l'anesthésie.

L'agent anesthésique a un effet majeur immédiat en touchant la conduction nerveuse. L'ischémie artérielle locale potentialise cette action en réalisant un véritable bloc nerveux, identique à celui que l'on obtiendrait en augmentant la concentration de l'anesthésique.

On ne connait pas le mécanisme exact de ce blo-

cage nerveux : il serait provoqué par l'altération de perméabilité de la membrane des axones, entrainée par l'hypoxie et l'acidose en résultant.

Mais la compression directe du nerf par le garrot joue peut-être un rôle.

ADAMS a étudié, à l'aide d'un oscillographe muni d'une caméra polaroïde, la vitesse de conduction nerveuse en mesurant la réponse à la stimulation du nerf médian au coude et au poignet.

Il a fait deux séries de mesures, l'une à différents moments après la fermeture du garrot sans employer d'anesthésique, l'autre après injection de xylocaïne sans temps de garrot prolongé, et après relâchement de ce garrot.

Dans le premier cas, il n'a obtenu qu'une diminution très faible de la vitesse de conduction, n'intervenant que 15 mn après fermeture du garrot.

Dans le second cas, dès l'injection de lignocaïne, il a observé une diminution de 20 % de la vitesse de conduction et l'annulation complète de la conduction au bout de 30 mn.

Cependant, 30 s après la levée du garrot, il y avait déjà une récupération pratiquement complète de la conduction nerveuse.

Il semble bien que le prompt recouvrement de la force motrice et de la sensibilité soit plus en rapport avec la restauration des conditions aérobies dans le membre qu'avec l'élimination de la lignocaïne.

Il ressort de ces expériences que l'ischémie seule a un effet négligeable sur la conduction nerveuse, mais qu'elle potentialise sensiblement les effets de l'agent anesthésique.

Ceci rejoint d'ailleurs les conclusions des travaux de SORBIE et CHACHA.

Les effets de l'anoxie locale ne se faisant sentir qu'avec un délai de 15 à 20 mn après l'arrêt circulatoire, il est légitime de retarder d'autant l'injection de l'anesthésique afin de pouvoir bénéficier de leur potentialisation et diminuer les doses.

Bien sûr, ce temps de latence est à décompter de la période durant laquelle le garrot peut être maintenu sans risques, réduisant donc la durée possible de l'intervention. Mais ce délai peut être employé à préparer la région opératoire et la salle d'opération.

Un dernier problème a été soulevé par de nombreux auteurs : c'est celui du site d'action des anesthésiques locaux dans l'anesthésie régionale intra-veineuse. Les méthodes utilisées sont très diverses, et les résultats très divergeants.

FLEMMING et Coll., utilisant des corps radioactifs, sont arrivés à la conclusion que la lignocaïne se fixe, non comme l'avait cru tout d'abord SORBIE et CHACHA, sur les troncs nerveux, mais sur l'extrémité périphérique des nerfs, au sein même des tissus.

Ceci expliquerait d'ailleurs que, seule la portion d'anesthésique non encore fixée est redistribuée ra-

pidement dans la circulation générale au moment de la levée du garrot.

Mais très récemment, PRITHVI-RAJE et Coll. ont étudié le site d'action de la lignocaïne à 0,5 % chez 20 volontaires en mélangeant l'agent anesthésique à un produit de contraste et en l'injectant en différents points du membre supérieur.

D'après les résultats abservés, il conclut que l'action de la lignocaïne se situe essentiellement au niveau des troncs nerveux principaux; l'agent anesthésique serait transporté vers les extrémités nerveuses par les vaisseaux des gros troncs.

Il est donc vraisemblable que l'action des anesthésiques locaux est mixte.

Elle s'exercerait sur les gros troncs nerveux, bloquant la conduction, comme dans le blocage du plexus brachial, mais également à la périphérie, au niveau de la jonction neuro-musculaire.

La part exacte de ces deux types d'action dans l'anesthésie régionale intra-veineuse reste encore à éclaircir.

AVANTAGES ET INCONVENIENTS

Nous étudierons successivement dans ce chapitre les avantages puis les inconvénients de l'anesthésie régionale par rapport à l'anesthésie générale, et ensuite, les avantages et les inconvénients des deux méthodes d'anesthésie régionale envisagées l'une par rapport à l'autre.

I - AVANTAGES DE L'ANESTHESIE REGIONALE DU MEMBRE SUPERIEUR PAR RAPPORT A L'ANESTHESIE GENERALE

Le premier avantage de l'anesthésie régionale est bien sûr d'éviter les inconvénients et les risques de l'anesthésie générale.

Ce type d'anesthésie est en effet très simple, requérant un minimum d'instrumentation, et très efficace, permettant de s'appliquer à des interventions mêmes majeures.

Le bloc du plexus brachial par voie axillaire et l'anesthésie régionale intra-veineuse peuvent être pratiqués par les chirurgiens en cas de manque d'anesthésistes, à condition toutefois d'être à même d'intervenir efficacement en cas d'accident.

Ces deux méthodes réduisent les obligations de surveillance post-opératoire en éliminant les éventuelles

complications des anesthésiques généraux : retard de réveil, ou au contraire agitation, nausées, vomissements, dépression respiratoire, etc... Elles permettent d'opérer en urgence des malades à l'estomac plein. Elles peuvent parfois, et sous certaines conditions, être réalisées chez des malades ambulatoires.

L'anesthésie régionale ne perturbe pas les fonctions digestives ni respiratoires. C'est donc une méthode beaucoup plus sûre que l'anesthésie générale, et notamment pour le diabétique, l'insuffisant respiratoire ou le cardiaque.

Enfin, les incidents et accidents dont elle peut être à l'origine sont plus rares, et le plus souvent moins graves.

Elle est d'ailleurs le plus souvent appréciée du malade et parfois réclamée par lui, en cas d'expérience antérieure.

Cependant, malgré ses avantages, l'anesthésie régionale exige d'être toujours pratiquée dans une salle d'opération où l'équipement de réanimation requis est à tout moment disponible.

II - INCONVENIENTS DE L'ANESTHESIE REGIONALE DU MEMBRE SUPERIEUR PAR RAPPORT A L'ANESTHESIE GENERALE

La réalisation de ces anesthésies est moins rapide et moins confortable pour le malade que celle de l'anesthésie générale.

Comme nous l'avons déjà vu, elle requiert l'acceptation et la coopération du malade, et en cas d'intervention prolongée, peut devenir inconfortable et même

pénible à supporter pour ce dernier. Certains malades redoutent d'assister conscients à l'opération.

Enfin, si la fréquence des complications est bien moindre, en revanche un certain pourcentage d'échecs, que nous chiffrerons pour chaque méthode, reste l'apanage de l'anesthésie régionale.

III - AVANTAGES ET INCONVENIENTS DU BLOC DU PLEXUS BRACHIAL ET DE L'ANESTHESIE REGIONALE INTRA-VEINEUSE

1) Le bloc axillaire permet une anesthésie prolongée, cette prolongation pouvant être obtenue par réinjection unique ou répétée d'anesthésique. D'autre part, on peut prolonger la durée de l'anesthésie pour avoir une analgésie post-opératoire.

En revanche, cette méthode, moins fiable que l'anesthésie régionale intra-veineuse, connait un pourcentage d'échecs non négligeable : ceci est essentiellement dû à sa technique qui exige des connaissances anatomiques et une certaine habileté. La conformation anatomique du malade est parfois responsable de difficultés de repérage.

Les statistiques de succès varient avec les auteurs :

- pour BRAND et PAPER, il y aurait 91,5 % de réussites
- pour DE JONC, 91 % de succès
- pour HUDON et JACQUES : ils ont obtenu dans une première série 86 % de succès, et dans une seconde 94 %.

Ces résultats montrent qu'une certaine habitude est nécessaire pour maitriser la technique du bloc axillaire.

Ce fait a été remarqué également par HAMELBERG qui a connu 19 % d'échecs lors de ses premiers essais de bloc axillaire, et seulement 9 % plus tard.

Un autre inconvénient est la lente induction de cette anesthésie qui oblige à amener le malade en salle d'opération au moins ½ heure avant le début de l'intervention.

Enfin, les concentrations d'anesthésique exigées pour obtenir un blocage nerveux complet sont plus importantes que dans l'anesthésie régionale intra-veineuse, le volume administré étant à peu près égal par ailleurs : ceci expose donc plus à des risques d'accident d'intoxication générale.

2) L'anesthésie régionale intra-veineuse au contraire, est du point de vue de la réalisation pratique, d'une simplicité extrême: elle ne requiert de la part de l'opérateur pas d'autre habileté que celle exigée par un cathétérisme veineux et par la pose douce et correcte d'une bande d'Esmarch.

Cette simplicité explique son grand pourcentage de succès, voisin de 100 % selon tous les auteurs.

Encore les quelques échecs ou semi-succès rapportés, sont-ils dûs le plus souvent à des fautes de technique dont les conditions d'application doivent être respectées rigoureusement.

En outre, la présence du garrot procure un champ opératoire exsangue. De même, l'immobilité du membre est parfaite, puisque l'analgésie s'accompagne d'une paralysie motrice du territoire à anesthésier.

Ces deux derniers avantages facilitent l'acte chirurgical.

Mais contrairement au bloc nerveux, la durée de l'anesthésie est limitée, tributaire de la tolérance du garrot; ceci élimine son utilisation pour de longues interventions.

D'autre part, il n'y a pas d'analgésie post-opératoire : la sensibilité réapparait en 5 à 10 mn après la levée du garrot, ce qui, nous l'avons vu, peut poser des problèmes au chirurgien pour réaliser une bonne hémostase.

Enfin, le garrot peut, dans certains cas, être mal supporté par le malade et devenir douloureux : mais cet inconvénient peut être évité si l'on a pris soin d'attendre que l'anesthésie se soit bien installée avant de gonfler le deuxième garrot.

INDICATIONS - CONTRE-INDICATIONS

Les indications et contre-indications de ces deux méthodes d'anesthésie régionale sont, à quelques exceptions près, les mêmes.

Nous étudierons donc d'abord les indications générales de l'anesthésie régionale, puis les indications particulières à chaque méthode. Nous suivrons le même plan pour les contre-indications.

I - INDICATIONS DE L'ANESTHESIE REGIONALE

Elles sont liées aux avantages que ce type d'anesthésie présente par rapport à l'anesthésie régionale, notamment la conservation de la conscience et l'intégrité des fonctions respiratoires et circulatoires. Elles s'appliquent essentiellement à la chirurgie orthopédique, plastique, réparatrice du membre supérieur.

Ces indications sont de deux types :

1) liées au malade

L'indication type est l'intervention en urgence chez le traumatisé récent du membre supérieur à l'estomac plein.

Dans de tels cas, l'anesthésie générale fait courir de gros risques, surtout au moment de l'induction,

et les accidents mettant la vie en danger ne sont pas rares.

Toutes les conditions aggravant le risque d'une anesthésie générale font pencher en faveur de l'anesthésie régionale, et en particulier :

- l'insuffisance respiratoire chronique sévère telle la bronchite chronique, l'emphysème ou l'asthme.
- l'insuffisance cardiaque de toute étiologie et avant tout l'infarctus du myocarde récent. Cependant, il faut faire une réserve en cas de troubles du rythme, comme nous verrons, dans l'anesthésie régionale intra-veineuse.
- chez le traumatisé crânien récent et conscient, pour lequel des troubles de la conscience sont à craindre : on peut lui faire bénéficier d'une méthode qui n'altère en rien sa vigilance, élément de surveillance capital chez un tel blessé.
- chez le vieillard enfin, souvent porteur d'affections cardio-vasculaires, pulmonaires et rénales, et de ce fait exposé plus que tout autre aux complications per- ou post- opératoires de l'anesthésie générale.

Le choix est plus délicat chez :

- le diabétique exposé aux déséquilibres métaboliques d'un jeûne forcé prolongé après l'anesthésie générale, mais aussi exposé à l'infection en cas de faute d'asepsie.
- l'obèse posant des problèmes de doses d'anesthésiques à l'induction et de ventilation per opératoire; cependant, là aussi, il faut dire que l'obésité peut être la cause

de difficultés d'ordre technique dans l'anesthésie régionale (mauvais état veineux, pouls peu perceptible)

- L'éthylique chronique, très résistant aux drogues anesthésiques et nécessitant très souvent de fortes doses en anesthésie générale, exposé d'autre part aux accidents de sevrage, mais aussi peu coopérant en cas d'anesthésie régionale.

2) liées aux circonstances

Les malades ambulatoires représentant une importante indication : en effet, l'anesthésie régionale apporte une solution aux problèmes de la petite chirurgie du membre supérieur en évitant l'hospitalisation. Elle permet de pratiquer nombre d'interventions en consultations externes et de renvoyer le malade chez lui dans de brefs délais à condition qu'il n'ai pas été prémédiqué.

Au cours de certaines circonstances exceptionnelles, comme la guerre ou les catastrophes naturelles, la pénurie en anesthésistes peut être résolue par cette méthode qui permet d'opérer dans le même temps beaucoup plus de blessés qu'en employant l'anesthésie générale.

II - INDICATIONS PARTICULIERES AU BLOC DU PLEXUS BRACHIAL

Dans les cas où le chirurgien peut avoir besoin de la coopération du malade, au cours d'interventions sur les tendons notamment, on peut, en utilisant des concentrations d'anesthésiques plus faibles, obtenir un blocage sensitif respectant la motricité; le malade peut de cette façon, répondre aux ordres du chirurgien, facilitant le bilan des lésions tendineuses.

Un autre cas est la pose d'un shunt de SCRIBNER pour épuration extra-rénale : le bloc du plexus brachial provoque une vaso-dilatation importante facilitant la mise en place de canules de gros calibres, permettant un bon fonctionnement du shunt.

Enfin, une dernière indication du bloc est extra-chirurgicale : c'est l'obtention d'une analgésie, soit post-opératoire, soit en vue de calmer des douleurs aiguës et passagères ; l'effet antalgique est obtenu en utilisant de faibles doses d'anesthésique additionné d'un vaso-constricteur pour en prolonger l'effet.

III - INDICATIONS PARTICULIERES A L'ANESTHESIE REGIONALE INTRA-VEINEUSE

Elle se trouve dans les cas, où l'intervention doit se faire sous garrot à la seule condition que l'hémostase puisse être réalisée également sous garrot, comme nous l'avons déjà vu.

En effet, la pose d'un garrot pneumatique après un bloc du plexus brachial n'est souvent pas possible en raison de l'insuffisance de l'anesthésie à la racine du bras, ce qui obligerait à infiltrer le bras en bague pour poser le garrot, majorant ainsi la dose d'anesthésique injecté, donc les risques.

IV - CONTRE-INDICATIONS DE L'ANESTHESIE REGIONALE

Elles sont relativement rares et d'ordre général.

1) La notion de sensibilité ou d'allergie à un

anesthésique local, retrouvée dans les antécédents du sujet, constitue une contre-indication absolue de l'anesthésie régionale : un interrogatoire complet recherchera donc l'existence d'une éruption généralisée, d'une crise d'asthme ou d'une intolérance digestive ayant suivi l'administration par quelque voie que ce soit d'un anesthésique local.

2) En cas d'insuffisance hépatique grave, mieux vaut également s'abstenir comme pour toute anesthésie locale, les produits utilisés étant métabolisés par le foie.

3) Les malades trop pusillanimes, anxieux, agités, non coopérants, sont de très mauvais sujets pour ce type d'anesthésie : nous avons vu en effet que toute méthode d'anesthésie loco-régionale avec conservation de la conscience nécessite une collaboration constante du patient.

Dans ces cas, on peut parfois obtenir une certaine amélioration par une prémédication appropriée et éventuellement par une légère narcose per-opératoire.

Les enfants, par l'indocilité et le manque de coopération dont ils peuvent faire preuve sont à mettre dans cette catégorie. Ils sont en outre, plus exposés aux risques de convulsions.

4) La lignocaïne doit être proscrite dans un certain nombre de cas :

- chez les individus présentant des antécédents de comitialité, car ils sont prédisposés à des troubles du système nerveux central, plus sensibles aux surdosages.
- chez les malades porteurs de certains troubles du rythme

et notamment en cas de bloc auriculo-ventriculaire partiel ou complet.

De même, le rapport de PLANCHU a prouvé le danger de la lignocaïne dans la maladie de STOKES-ADAMS.

V - CONTRE-INDICATIONS PARTICULIERES AU BLOC DU PLEXUS BRACHIAL

Elles sont d'ordre local : ce sont les infections cutanées siégeant dans la zone du point d'abord du plexus, ainsi que les adénites aiguës du creux axillaire.

Les sujets atteints d'affection neurologique du membre supérieur doivent être éliminés, ainsi que les individus dont la profession exige une grande dextérité : en effet, bien que les accidents du bloc brachial soient rares, on ne peut se permettre de faire courir à ces gens le risque de séquelles nerveuses entravant leur activité.

Enfin, chez certains obèses, ou sujets très musclés, les difficultés de repérage indispensable à l'exécution de cette technique obligent à recourir à une autre voie d'abord, sus-claviculaire ou para-vertébrale, voire à une autre méthode d'anesthésie.

VI - CONTRE-INDICATIONS PARTICULIERES A L'ANESTHESIE REGIONALE INTRA-VEINEUSE

Il faut éliminer le recours à cette méthode en cas d'intervention de longue durée, dépassant 90 mn puisque la durée de l'anesthésie est limitée à celle de la tolérance du garrot.

Cette technique ne peut non plus être employée dans les cas où il y a contre-indication à la pose du garrot : existence d'une lésion infectée, fracture ouverte, tumeur maligne, etc ...

Enfin, une mauvaise vascularisation veineuse périphérique peut constituer un obstacle à la méthode en rendant difficile la diffusion de la solution anesthésique, voire impossible le cathétérisme veineux : c'est le cas par exemple dans les grosses séquelles de brûlures du membre supérieur.

INCIDENTS ET ACCIDENTS

I - ACCIDENTS D'INTOXICATION GENERALE

Il existe un premier type d'accidents communs aux deux méthodes d'anesthésie régionale : ce sont les réactions d'allergie aux anesthésiques locaux, ou accidents de surdosage.

1) Les manifestations bénignes, précoces, peu caractéristiques sont toutefois importantes à connaitre, car si elles traduisant le plus souvent une simple intolérance passagère, elles peuvent être les prodromes d'une véritable intoxication par l'agent anesthésique.

Ces incidents se traduisent surtout par une sensation de malaise général avec lipothymie, vertiges, céphalées, et parfois nausées et vomissements. On observe plus rarement, une agitation psychomotrice, une angoisse, une polypnée.

2) Les accidents majeurs, heureusement rares, s'observent dans des circonstances différentes, selon le type d'anesthésie.

Les accidents neurologiques sont les plus fréquents :

- il peut s'agir de syndromes convulsifs avec toute une

gamme de manifestations possibles, allant des trémulations des muscles du visage à la grande crise tonique généralisée, de durée habituellement brève, mais pouvant conduire à un état de mal prolongé avec son risque d'arrêt respiratoire.

- On peut également observer un nystagmus, des tremblements généralisés, des oppressions thoraciques, voire un coma profond d'emblée avec apnée.

Les accidents cardio-vasculaires se voient plus souvent avec la procaïne ou la tétracaïne qu'avec la lignocaïne (ADRIANI-GORDH).

Au minimum, se sont de simples modifications transitoires du pouls et de la tension artérielle, mais on a relevé également des collapsus circulatoires allant jusqu'à l'arrêt cardiaque.

L'arrêt circulatoire peut être secondaire à l'anoxie consécutive aux accidents neurologiques avec arrêt respiratoire, mais peut être aussi dû à une syncope cardiaque primitive par action dépressive directe de l'agent anesthésique (fait vérifié avec la xylocaïne par DEACOCK et GIMPSON).

3) Etiologie et circonstance de ces accidents.

Les accidents d'intoxication générale peuvent s'expliquer de deux façons différentes :

- soit par un phénomène de sensibilisation de nature allergique, individuel et imprévisible pouvant se manifester même à des doses minimes d'anesthésiques.
- mais c'est le plus souvent le surdosage qui est responsa-

ble des accidents : en effet, la toxicité des anesthésiques locaux est fonction non seulement de la dose totale administrée, mais aussi de la concentration de la solution utilisée et d'autres facteurs dépendants de la technique employée.

MAZZE et DUMBARR ont montré qu'entraient également en jeu :

- la présence ou l'absence de vaso-constricteur. Il existe en effet des réactions liées à la toxicité propre de l'adrénaline.
- la vitesse de métabolisation des produits de dégradation des agents anesthésiques. Les risques de surdosage sont donc augmentés en cas d'insuffisance rénale : on doit utiliser dans ces cas les doses minimales efficaces d'anesthésique.
- le "pool" protéinique.

Dans le bloc du plexus brachial par voie axillaire, les accidents surviennent à l'induction de l'anesthésie. Ils peuvent être le résultat d'une injection intravasculaire ou être liés à l'absorption rapide de l'anesthésique.

Un travail de FOLDES, étudiant la toxicité de la lignocaïne dans ce cas a prouvé que la vitesse d'injection de l'anesthésique avait son importance : les signes de toxicité apparaissent pour la dose de 1,4 mg/kg injectée à la vitesse de 0,5 mg/kgmn.

Les accidents forcent à l'arrêt de l'injection pour une dose moyenne de 6,4 mg/kg, la concentration plasmatique étant alors de 5,29 µg/ml.

BROMAGE et ROBSON n'ont vu apparaitre les signes de toxicité chez le malade anesthésié que pour les concentrations plasmatiques de 10 µg/ml si l'injection était faite lentement, alors que les accidents survenaient pour les concentrations de seulement 4,4 µg/ml si l'injection était faite rapidement.

Dans l'anesthésie régionale intra-veineuse, au contraire, les accidents d'intoxication aiguë surviennent au moment du lâchage du garrot.

Le niveau sanguin de l'anesthésique dépend du dosage global,mais dans une certaine mesure aussi de la durée de séquestration du produit dans le membre sous-garrot.

La vitesse de relâchement du garrot, qui conditionne l'arrivée plus ou moins rapide de l'anesthésique dans la circulation générale, est également un facteur dont dépend la survenue ou non d'accidents.

En effet, pour un niveau sanguin donné, l'effet peut dépendre de la rapidité avec laquelle ce niveau est atteint : ceci rejoint d'ailleurs les résultats observés dans le bloc du plexus brachial sur les vitesses d'injection.

Il faut noter que sur 3 300 cas environ cités dans la littérature, on ne relève qu'un seul accident grave (KENNEDY en 1965). Il s'agissait d'un arrêt cardiaque d'ailleurs traité avec succès chez un opéré présentant un pouls lent permanent. On avait utilisé de la lignocaïne à 1 % et le temps de garrot avait été de 30 mn.

La rareté des accidents se retrouve chez presque

tous les auteurs :

- HOLMES, cinq cas de troubles subjectifs passagers, sans chute tensionnelle sur 30.
- ADAMS, 0 sur 36
- DUNBARR, 2 %
- VAN NIEKERK, 8 pour 1 000

Ces résultats soulignent la sécurité de cette méthode, à la condition de respecter ces contre-indications et son protocole technique.

II - AUTRES TYPES D'ACCIDENTS

Ils dépendent de la méthode utilisée.

1) accidents liés au bloc axillaire

- accidents infectieux : ce sont les abcès ou les phlegmons dûs, soit à une faute d'asepsie, soit, le plus souvent, à la dissémination d'une infection de voisinage non respectée.
- piqûres vasculaires : le risque d'une piqûre veineuse ou artérielle est la formation d'un hématome plus ou moins important.

Mais plus grave est l'injection intra-vasculaire de l'anesthésique avec ses risques d'accidents de surdosage ou d'ischémie de l'extrémité, si un vaso-constricteur a été employé.

- enfin, la piqûre directe d'un nerf peut entrainer une lésion nerveuse se traduisant par des parésies ou des anesthésies résiduelles dans le territoire du tronc ner-

veux intéressé : ces séquelles sont toujours réversibles, mais peuvent persister plusieurs semaines après l'infiltration.

La fréquence de ces accidents nerveux est très variable suivant les auteurs.

Ainsi, KULEMKAMPFF et HIRSCHEL rapportent un cas d'irritation nerveuse sur 1 000 blocs. DARMAJIAN cite cinq cas de paresthésies résiduelles plus ou moins importantes sur 100 blocs, tandis que MOBERG en décrit 17 sur 300 cas.

Mais il y a des accidents plus graves.

PACHER rapporte deux observations d'accidents nerveux qui ont laissé une paralysie complète du radial ou du cubital ayant persisté plusieurs mois et suivis d'une incapacité fonctionnelle partielle. HARTEL et KEPPLER ont eu une paralysie radiale qui a duré 6 mois.

La diversité de ces résultats peut s'expliquer par le fait que la fréquence de ces accidents est fonction de la technique utilisée et de l'expérience que l'opérateur a de sa propre technique.

D'après LE ROY et VANDAM, les principales causes sont :

- l'utilisation d'aiguilles de trop gros calibre
- la recherche de paresthésies pour se guider
- la formation d'un hématome comprimant les troncs nerveux
- l'emploi de solutions anesthésiques huileuses, toxiques pour les troncs nerveux.

2) accidents liés à l'anesthésie régionale intraveineuse :

C'est essentiellement le syndrome de paralysie du garrot, étudié par MOLDAVER : c'est un accident rare, mais qu'il faut savoir reconnaitre.

Cliniquement, il se traduit par une paralysie d'un ou de plusieurs muscles, réversible plus ou moins rapidement, avec dissociation des différentes fonctions du nerf périphérique : on note en effet une perte du toucher avec conservation plus ou moins franche des sensations de froid et de chaud.

Electriquement, il n'y a pas de réponse à la stimulation du nerf moteur au dessus du plan du garrot, alors que la conduction est conservée au-dessous.

C'est donc, plutôt que l'ischémie, la compression par le garrot des troncs nerveux contre l'os qui est à l'origine de ce syndrome.

Nous citerons à part un cas d'accident relevé par LESTER et Coll. dû à une faute de technique : un homme fit des convulsions généralisées au moment de l'injection de l'anesthésique dans le membre garroté.

On s'aperçut alors qu'on lui avait posé un cathéter de 20 cm de long dont l'extrémité était bien sûr au dessus du garrot, et l'injection avait été faite directement dans la circulation générale.

III - PREVENTION ET TRAITEMENT DES ACCIDENTS

La plupart des incidents et accidents de l'anesthésie régionale peuvent être évités si l'on respecte, en plus des règles de sécurité communes à toute anesthésie, les règles propres à la technique utilisée.

Pour prévenir les accidents allergiques, il faut interroger soigneusement le malade afin de retrouver dans ses antécédents une éventuelle sensibilité aux anesthésiques locaux.

Le surdosage sera évité en respectant strictement les doses maxima autorisées d'anesthésique à injecter.

L'action dominante des anesthésiques locaux sur le système nerveux central étant une stimulation, on peut, à titre préventif, administrer systématiquement chez les sujets fragiles une prémédication à base de barbituriques.

Dans l'anesthésie régionale intra-veineuse, le lâchage du garrot est un temps capital et l'occasion la plus fréquente de survenue d'accidents : la prudence veut que le garrot soit relaché de façon intermittente ou progressive après avoir respecté un délai de 15 mn depuis l'injection de l'anesthésique.

Durant cette manoeuvre, il faut noter les modifications éventuelles du pouls et de la tension artérielle, surveiller le faciès du malade afin de déceler les trémulations annonciatrices d'un accident convulsif.

Le traitement des accidents d'intoxication doit être appliqué immédiatement, ce qui implique d'avoir toujours à sa disposition un abord veineux efficace :

- en cas de manifestation irritative du système nerveux central, injection intra-veineuse d'un barbiturique à action courte (0,10 à 0,20 g de penthiobarbital) si l'oxygénothérapie ne suffit pas.

Si la crise convulsive survient, les doses doivent être suffisantes pour l'interrompre. La curarisation et une intubation trachéale sont opportunes afin d'assurer une ventilation contrôlée à l'aide d'oxygène pur et d'éviter une innondation bronchique par vomissements.

De nombreux auteurs, tel RADIGUET DE LA BASTAIE ont démontré les avantages du diazepam dans le traitement de la crise comitiale : cet anticonvulsivant n'a pas, contrairement aux barbituriques, d'action dépressive respiratoire, ni d'incidence circulatoire marquée.

- en cas de manifestations circulatoires graves avec état de choc, la mise en oeuvre d'une réanimation circulatoire s'impose.

L'arrêt cardiaque, quelque soit son mécanisme, relève du massage cardiaque externe associé à une réanimation médicamenteuse adaptée.

Les accidents locaux, en particulier infectieux, peuvent être évités en respectant les contre-indications et en travaillant dans des conditions d'asepsie rigoureuses.

Dans le bloc axillaire, on doit utiliser des aiguilles de petit calibre, afin de limiter le risque de blessure vasculo-nerveuse et répéter les tests d'aspiration pour éviter l'injection intra-vasculaire de l'anesthésique.

Si on a percé un vaisseau, surtout, s'il s'agit d'une artère, il faut la comprimer quelques minutes pour prévenir la formation d'un hématome.

Enfin, dans l'anesthésie régionale intra-veineuse, le syndrôme de paralysie du garrot peut être prévenu en ne gonflant pas à une pression trop forte de ce dernier: en fait, une pression légèrement supérieure à la pression systolique du malade est suffisante.

Une pression modérée augmente en outre la tolérance du garrot.

OBSERVATIONS PERSONNELLES

Nous avons voulu ajouter notre propre expérience aux résultats observés dans la pratique du bloc du plexus brachial par voie axillaire et de l'anesthésie régionale intra-veineuse.

Nous avons donc, dans ce chapitre, résumé brièvement les 20 observations de chacune des deux méthodes, puis discuté sur la technique utilisée, les résultats, les incidents et les facteurs d'échecs pour chacune d'elle.

RESUME DES BLOCS DU PLEXUS BRACHIAL PAR VOIE AXILLAIRE

1er cas : Homme de 18 ans, traumatisé crânien
Réduction orthopédique d'une fracture de Pouteau-Colles
Prémédication = 0
Injection de 40 ml de lignocaïne à 1,5 %
Installation du blocage moteur rapide
blocage sensitif en 10mn, incomplet
Durée du blocage : non mesurée
Incident = 0
Médications associées : diazepam 10 mg

2ème cas : Homme de 68 ans, brûlé récent
Greffe main droite
Prémédication = 0
Injection de 30 ml de lignocaïne à 1,5 %
Blocage complémentaire : anneau d'anesthésie locale à la racine du bras avec 5 ml de lignocaïne à 1 %
Installation du blocage en 20 mn
Durée du blocage : 1 h 15
Incident = 0
Médications associées : diazepam 15 mg

3ème cas : Femme de 53 ans, anxieuse,
Prothèse en Silastic sur main rumathoïde
(sous garrot)
Prémédication : hydroxyzine, Phénergan 0,5,
atropine 0,25
Injection de 40 ml de lignocaïne à 1,5 %
Installation du blocage moteur : 4 mn
blocage sensitif :17 mn
Durée du blocage : 1 h 50
Incidents : agitation durant toute l'intervention
Médications associées : diazepam 20 mg
penthiobarbital 0,10 g.

4ème cas : Femme de 55 obèse, pusillanime
Réduction orthopédique de Pouteau-Colles
Prémédication = 0
Paresthésies dans le territoire radial
Injection de 45 ml de lignocaïne à 1,5 %
Blocage moteur complet
Blocage sensitif : incomplet au niveau du poignet
Durée du blocage : non mesurée
Incidents : ponction artérielle
Médications associées : diazepam 15 mg

5ème cas : Femme de 53 ans, coopérante
Réduction orthopédique d'une fracture de Pouteau-
Colles
Prémédication = 0
Paresthésies dans tous les territoires nerveux
Injection de 40 ml de lignocaïne à 1,5 %

Blocage sensitivo-moteur complet
Durée du blocage non mesurée
Incidents = 0
Médications associées = 0

6ème cas : Femme de 71 ans, maigre, inquiète
Réduction orthopédique d'une fracture de Pouteau-Colles
Prémédication = 0
Injection de 15 ml de lignocaïne à 1,5 %
Blocage insuffisant nécessitant l'injection de 350 mg de propanidide.

7ème cas : Femme de 78 ans, coopérante
Réduction orthopédique d'une fracture de Pouteau-Colles
Prémédication = 0
Paresthésies dans le territoire cubital
Injection de 40 ml de lignocaïne à 1,5 %
Blocage insuffisant complété par 200 mg de propanidide
Incidents : ponction vasculaire

8ème cas : Femme de 75 ans, coopérante
Réduction orthopédique d'une fracture de Pouteau-Colles
Prémédication = 0
Injection de 40 ml de lignocaïne à 1,5 %
Blocage insuffisant complété par 250 mg de propanidid
Incidents : ponction vasculaire

9ème cas : Femme de 56 ans, maigre
Analgésie post-opératoire après synovectomie
Injection de 30 ml de lignocaïne à 1 %
Blocage satisfaisant : n'a ressenti aucune douleur en post-opératoire

10 ème cas :Femme de 67 ans, coopérante
Réduction orthopédique d'une fracture de Pouteau-Colles
Prémédication : hydroxyzine, atropine 0,5
Paresthésies dans les territoires du médian et du cubital
Injection de 40 ml de lignocaïne à 1,5 %
Blocage sensitivo-moteur installé en 20 mn
Durée du blocage non mesurée
Incidents : légère baisse tensionnelle avec bradycardie
Médications associées = 0

11ème cas : Homme de 63 ans, coopérant
Amputation de doigt (sous-garrot)
Prémédication : diazepam 5 mg en I.V.
Paresthésies dans les territoires du médian et du cubital
Injection de 40 ml de lignocaïne à 1,5 %
Blocage sensitivo-moteur installé en 17 mn
durée du blocage : 1 h 20
Incidents : ponction veineuse
Médications associées = 0

12ème cas : Homme de 90 ans, très maigre
Amputation d'une phalange
Prémédication = 0
Injection de 30 ml de lignocaïne à 1,5 %
Blocage complémentaire : injection de 7 à 8 ml dans le coraco-brachial pour le nerf musculo-cutané
Installation du blocage en 15 mn
Durée du blocage : 1 h 30
Incidents : ponction artérielle
Médications associées = 0

13ème cas : Homme de 24 ans, traumatisé cranien (fracture de la base du crâne) avec contusions abdominales
Réduction orthopédique d'une fracture de Pouteau-Colles
Injection de 40 ml de lignocaïne à 1,5 %
Installation du blocage en 20 mn
Durée du blocage : 1 h 15
Décédé 2 jours après, après état comateux : donc il n'a pas subi d'anesthésie générale qui aurait pû être mise en cause dans l'aggravation de l'état cérébral.

14ème cas : Femme de 19 ans, insuffisance rénale chronique, maigre
Anémique (G.R.1 300 000), Urée 2,88 g/l
Fistule artério-veineuse au niveau de l'avant-bras
Injection de 25 ml de lignocaïne à 1,5 %

Installation du blocage en 15 mn
Durée du blocage 2 h, apparition de quelques douleurs à partir de 1 h 15, obligeant à infiltrer la peau de lignocaïne pour suturer

15ème cas :Femme de 85 ans, coopérante
Luxation ouverte d'un doigt de la main gauche
Prémédication = 0
Injection de 35 ml de lignocaïne à 1,5 %
Installation du Bloc en 20 mn
Durée du blocage : 1 h 25
Incidents = 0

16ème cas :Homme de 45 ans, obèse
Plaies et fractures des doigts
Prémédication = 0
Injection de 40 ml de lignocaïne à 1,5 %
Installation du blocage sensitif en 25 mn
Pas de blocage moteur
Durée du blocage : 1 h 15
Bonnes conditions opératoires

17ème cas :Femme de 74 ans, coopérante
Réduction orthopédique d'une fracture de Pouteau-Colles
Prémédication = 0
Injection de 40 ml de lignocaïne à 1,5 %
Blocage sensitif satisfaisant au niveau de l'avant-bras mais réduction douloureuse nécessitant une médication associée : diazepam 20 mg
Pas de blocage moteur

18ème cas : Homme de 60 ans, brûlé, cachectique, dénutri
Prise de greffe sur l'avant-bras gauche
Injection de 35 ml de lignocaïne à 1,5 %
Blocage complémentaire : infiltration du musculo-cutané au dessus du pli du coude et à la face interne de la racine du bras
Installation du blocage en 20 mn
Durée : non mesurée
Excellentes conditions opératoires

19ème cas : Homme de 50 ans, éthylique
Amputation de doigt
Prémédication = 0
Injection de 40 ml de lignocaïne à 1,5 ù
Installation du blocage en 20 mn
Durée du blocage : 1 h 30
Incidents : ponction veineuse

20ème cas : Femme de 68 ans, maigre,
Réduction de fracture de Pouteau-Colles
Prémédication = 0
Paresthésies dans le territoire médian
Injection de 30 ml de lignocaïne à 1,5 %
Installation d'un blocage sensitivo-moteur en 12 à 15 mn
Durée du bloc : 1 h 40
Médications associées = 0
Incidents = 0

DISCUSSION DES 20 CAS DE BLOC DU PLEXUS BRACHIAL PAR VOIE AXILLAIRE

I - TECHNIQUE UTILISEE

Nous avons réalisé le blocage du plexus brachial par voie axillaire sur 20 adultes, huit hommes et douze femmes, dont les âges s'échelonnaient entre 18 et 90 ans avec une moyenne autour de 60 ans.

Quatre d'entre eux furent prémédiqués, les autres, pour la plupart opérés en urgence, non. La moitié environ avaient l'estomac plein.

Les différentes opérations se répartissent ainsi:

- 7 interventions sur la main
  - . 3 amputations de phalanges
  - . 1 prise de greffe
  - . 2 plaies avec lésions osseuses
  - . 1 prothèse interphalangienne en Silastic
- 10 interventions sur le poignet : réduction de fractures de Pouteau-Colles
- 2 interventions sur l'avant-bras
  - . 1 fistule artério-veineuse
  - . 1 prise de greffe
- 1 analgésie post-opératoire.

La technique utilisée a été celle de WINNIE.

Nous avons à chaque fois travaillé dans des conditions d'asepsie chirurgicales.

L'agent anesthésique, la lignocaïne à 1,5 % dans tous les cas , sauf pour l'analgésie post-opératoire, était préparé dans une cupule en mélangeant 20 ml de lignocaïne à 1 % et 20 ml de lignocaïne à 2 %. Nous n'y avons jamais ajouté d'adrénaline.

Nous avons souvent déclenché des paresthésies dans les différents territoires nerveux du membre supérieur au cours de l'introduction de l'aiguille, mais celles-ci n'ont jamais été recherchées volontairement.

La quantité d'anesthésique injectée a varié en fonction du poids du malade : elle fut dans plus de la moitié des cas de 40 ml ce qui représente 600 mg pour une concentration de 1,5 %.

Dans quatre cas, il fallut faire un blocage complémentaire du nerf musculo-cutané.

II - RESULTATS - INCIDENTS - FACTEURS D'ECHEC

Le délai d'installation du blocage sensitif complet, lorsqu'il put être obtenu, dépassa presque toujours 15 mn.

On n'obtint pas dans certains cas de blocage moteur, mais celui-ci s'est souvent installé avant le blocage sensitif complet.

Il faut noter que dans près de la moitié des cas, on déclencha des paresthésies dans le membre. Nous n'avons

enregistré aucune séquelle neurologique.

La durée totale du blocage n'a pas toujours été notée, car le malade était parfois sorti de la salle d'opération avant que l'anesthésie ne se soit complètement dissipée; mais cette durée fut au moins égale à 1 h 15 et se prolongea dans certains cas jusqu'à 2 h.

Parmi les incidents, nous avons eu 6 ponctions vasculaires dont deux artérielles, sans jamais provoquer d'hématome. Les aiguilles utilisées avaient 0,7 mm de diamètre, donc étaient très fines.

La lucidité de l'opéré fut toujours parfaitement conservée lorsqu'il n'y avait pas de médications associées. Nous n'avons observé qu'une seule fois une légère baisse de la tension artérielle accompagnée d'une bradycardie.

Au total, sur ces 20 blocs du plexus brachial par voie axillaire, nous avons enregistré :

- 15 succès complets, permettant des conditions opératoires excellentes ou satisfaisantes,
- 2 échecs partiels, avec blocage sensitif incomplet obligeant à une médication associée.
- 3 échecs complets, nécessitant le recours à l'anesthésie générale.

Le nombre d'échecs sur cette série est importante, mais s'explique par le fait que c'était la première que nous réalisions, et que nous manquions d'expérience.

Mais il y a d'autres facteurs d'échecs :

- chez les sujets obèses ou très musclés, les

repères anatomiques sont perturbés. La palpation des masses musculaires et de l'artère axillaire peut être rendue difficile par l'épaisseur de la paroi, et il est aléatoire, dans ce cas, de placer correctement l'aiguille. A l'extrême, les aiguilles habituellement utilisées peuvent être trop courtes.

- une autre cause, très fréquente, d'échec du blocage est la mauvaise direction donnée à l'aiguille : en effet, pour avoir plus de chances de pénétrer dans l'espace neuro-vasculaire et d'y rester, il faut introduire l'aiguille dans la direction de la plus grande longueur de ce dernier, c'est à dire parallèlement à l'artère. Si l'aiguille est dirigée perpendiculairement à l'axe de la gaine vasculo-nerveuse, il y a de grands risques pour qu'elle la transperce de part en part, et que l'anesthésique soit injecté en dehors du compartiment. D'autre part, un déplacement minime peut l'en faire sortir.

Même dans ce cas, si l'aiguille est au contact de l'artère par sa partie moyenne, son pavillon sera animé de mouvements, et l'on aura la fausse impression d'être en bonne place.

- enfin, les injections de quantité trop faible d'anesthésique peuvent être à l'origine de blocages partiels en étendue, n'atteignant pas la région intéressée par l'intervention.

Une concentration trop faible peut entrainer un blocage incomplet en profondeur, ne déprimant pas assez la sensation douloureuse.

RESUME DES ANESTHESIES REGIONALES INTRA-VEINEUSES

1er cas : Homme de 36 ans, anxieux
Synovectomie des fléchisseurs de la main gauche
Prémédication = 0
Etat veineux : bon
Matériel utilisé : aiguille épicrânienne n° 21
Injection de 40 ml de lignocaïne à 0,5 %
Temps d'établissement de l'anesthésie : 10 mn
Tolérance du garrot : moyenne
Temps de garrot : 1 h 25
Réaction à la levée du garrot : néant
Temps de réapparition de la sensibilité : 5 mn
Médications associées : diazepam 10 mg, dextromoramide 1 mg auquel il faut rajouter diazepam 10mg + dextromoramide 1 mg pour effectuer l'hémostase et la fermeture.

2ème cas : Homme de 56 ans, très anxieux
Suture tendineuse de la main gauche
Prémédication = 0
Etat veineux : bon
Matériel utilisé : épicrânienne n° 19
Injection de 40 ml de lignocaïne à 0,5 %
Temps d'établissement de l'anesthésie : 9 mn
Tolérance du garrot : 1 h 30

Réaction à la levée du garrot : néant
Temps de réapparition de la sensibilité : 14 mn
Médications associées : diazepam 20 mg, dextromoramide 1 mg, plus penthiobarbital 0,10 g pour permettre la fin de l'intervention après levée du garrot.

3ème cas : Homme de 61 ans, coopérant
Aponevrectomie pour maladie de Dupuytren
Prémédication : hydroxyzine, atropine 0,5 mg
Etat veineux : médiocre
Matériel utilisé : catheter plastimed
Injection de 40 ml de lignocaïne à 0,5 %
Temps d'établissement de l'anesthésie : 5 mn
Tolérance du garrot : excellente
Temps du garrot : 1 h 30
Réaction à la levée du garrot : néant
Temps de réapparition de la sensibilité : 6 mn
Médications associées : diazepam 5 mg

4ème cas : Homme de 44 ans, éthylique
Plaie de l'avant-bras
Prémédication : diazepam 10 mg
Etat veineux : fragilité, hématomes
Matériel utilisé : catheter platimed
Injection de 40 ml de lignocaïne à 0,5 %
Temps d'établissement de l'anesthésie : 6 mn
Tolérance du garrot : mauvaise, impression d'étau
Temps de garrot : 50 mn
Réaction à la levée du garrot : néant
Temps de réapparition de la sensibilité : 5 mn
Médication associée : diazepam 15 mg

5ème cas : Femme de 47 ans, inquiète
Transplantation tendineuse au niveau du poignet droit
Prémédication : alimemazine 25 mg, atropine 0,5mg
Etat veineux : bon
Matériel utilisé : catheter plastimed
Injection de 40 ml de lignocaïne à 0,5 %
Temps d'établissement de l'anesthésie : 4 mn
Tolérance du garrot : excellente
Temps du garrot : 1 h 15
Réaction à la levée du garrot : bourdonnements d'oreilles
Temps de réapparition de la sensibilité : 3 mn
Médication associée : diazepam 10 mg

6ème cas : Homme de 66 ans, présentant un syndrome dépressif
Aponevrectomie pour maladie de Dupuytren
Prémédication : alimemazine 25 mg, atropine 0,5mg
Etat veineux : bon
Matériel utilisé : catheter Braun
Injection de 40 ml de lignocaïne à 0,5 %
Temps d'établissement de l'anesthésie : 5 mn
Tolérance du garrot : bonne
Temps de garrot : 1 h 15
Réaction à la levée du garrot : néant
Temps de réapparition de la sensibilité : 5 mn
Médication associée : diazepam 8 mg

7ème cas : Homme de 24 ans, coopérant
Suture tendineuse main droite
Prémédication : diazepam 10 mg, atropine 0,5 mg
Etat veineux : bon
Matériel : catheter Braun
Injection de 40 ml de lignocaïne à 0,5 %
Temps d'établissement de l'anesthésie : 5 mn
Tolérance du garrot : excellente
Temps de garrot : 1 h 20
Réaction à la levée du garrot : léger vertige
Temps de réapparition de la sensibilité : 3 mn
Médication associée = 0

8ème cas : Homme de 66 ans, mauvais état général, coopérant
Aponévrectomie pour maladie de Dupuytren
Prémédication : hydroxyzine, atropine 0,5 mg
Etat veineux : bon
Matériel utilisé : catheter Braun
Injection de 40 ml de lignocaïne à 0,5 %
Temps d'établissement de l'anesthésie :
- avant bras 5 mn
- main 20 mn
Tolérance du garrot : moyenne
Temps de garrot : 1 h 30
Réaction à la levée du garrot : néant
Temps de réapparition de la sensibilité : 2 mn
Médication associée : diazepam 15 mg

9ème cas : Homme de 19 ans, très coopérant
Dégraînage d'une greffe du pouce droit
Prémédication : hydroxyzine, alimémazine, atropine
Etat veineux : bon
Matériel utilisé : épicrânienne n° 21
Injection de 40 ml de lignocaïne à 5 %
Temps d'établissement de l'anesthésie : 6 mn
Tolérance du garrot : excellente
Temps de garrot : 25 mn
Réaction à la levée du garrot : néant
Temps de réapparition de la sensibilité : 9 mn
Médication associée = 0

10 ème cas: Femme de 20 ans, légèrement pusillanime
Réduction d'une fracture fermée du poignet
Prémédication = 0
Etat veineux : moyen
Matériel utilisé : épicrânienne n° 21
Injection de 40 ml de lignocaïne à 0,5 %
Temps d'établissement de l'anesthésie : 7 mn
Tolérance du garrot : excellente
Temps du garrot : 20 mn
Réaction à la levée du garrot : néant
Temps de réapparition de la sensibilité : 6 mn
Médication associée = 0

11ème cas : Femme de 57 ans, coopérante
Exploration tumeur médius droit
Prémédication : hydroxyzine, atropine 0,25 mg
Etat veineux médiocre
Matériel utilisé : catheter plastimed
Injection de 20 ml de lignocaïne à 0,5 %
Temps d'établissement de l'anesthésie : 25 mn
Tolérance du garrot : bonne
Temps de garrot : 45 mn
Réaction à la levée du garrot : néant
Temps de réapparition de la sensibilité : 8 mn
Médications associée = 0

12ème cas : Homme de 18 ans, très pusillanime
Suture d'une plaie de la main gauche
Prémédication : hydroxyzine, atropine 0,5 mg
Etat veineux : bon
Matériel utilisé : catheter Braun
Injection de 40 ml de lignocaïne à 0,5 %
Temps de l'établissement de l'anesthésie :
10 mn, incomplète
Tolérance du garrot : très mauvaise, obligeant la poursuite de l'intervention sous anesthésie générale.

13ème cas : Homme de 35 ans, coopérant
Pseudoarthrose du scaphoïde + styloïdectomie radiale
Prémédication : hydroxyzine, atropine 0,5 mg
Etat veineux : bon
Matériel utilisé : catheter Braun

Injection de 40 ml de lignocaïne à 0,5 %
Temps d'établissement de l'anesthésie : 5 mn.
Tolérance du garrot : moyenne
Temps de garrot : 1 h 05
Réaction à la levée du garrot : néant
Temps de réapparition de la sensibilité : non mesuré, car intervention terminée sous penthiobarbital 0,15 g + diazepam 25 mg après la levée du garrot

14ème cas : Homme de 20 ans, coopérant
Réduction orthopédique d'une fracture de Pouteau-Colles
Prémédication : diazepam, alimémazine, scopolamine
Etat veineux : bon
Matériel utilisé : catheter Braun
Injection de 40 ml de lignocaïne à 0,5 %
Temps d'établissement de l'anesthésie : 10 mn
Tolérance du garrot : assez bonne
Temps de garrot : 55 mn
Réaction à la levée du garrot : néant
Temps de réapparition de la sensibilité : 3 mn
Médication associée = 0

15ème cas : Homme de 19 ans, coopérant
Régularisation d'une phalange après fracture
Prémédication : hydroxyzine, atropine 0,5 mg
Etat veineux : bon
Matériel : cathéter Braun
Injection de 40 ml de lignocaïne à 0,5 %

Temps d'établissement de l'anesthésie : 10 mn
Tolérance du garrot : excellente
Temps de garrot : 1 h
Réaction à la levée du garrot : néant
Temps de réapparition à la sensibilité : 3 mn
Médication associée : diazepam 10 mg

16ème cas : Homme de 35ans, peu coopérant
Plaie de l'éminence hypothenar
Prémédication : 0
Etat veineux : bon
Matériel utilisé : cathéter Braun
Injection de 40 ml de lignocaïne à 0,5 %
Temps de l'établissement de l'anesthésie : pas d'analgésie appréciable, le malade s'agite, et ressent une douleur à l'incision obligeant à poursuivre l'intervention sous anesthésie générale.

17ème cas : Femme de 23 ans, peu coopérante, anxieuse
Arthrodèse phalangienne
Prémédication : diazepam, alimémazine, atropine 0,25 mg
Etat veineux : très bon
Matériel utilisé : cathéter Braun
Injection de 40 ml de lignocaïne à 0,5 %
Temps d'établissement de l'anesthésie : 5 mn
Tolérance du garrot : excellente
Temps de garrot : 1 h 15
Réaction à la levée du garrot : néant
Temps de réapparition de la sensibilité : 4 mn
Médication associée : 0

18ème cas : Homme de 21 ans, coopérant
Suture du collatéral interne du 5ème doigt main droite
Prémédication : 0
Matériel utilisé : cathéter plastimed
Etat veineux : bon
Injection de 40 ml de lignocaïne à 0,5 %
Temps d'établissement de l'anesthésie : 14 mn
Tolérance du garrot : excellente
Temps de garrot : 1 h
Réaction à la levée du garrot : néant
Temps de réapparition de la sensibilité : 3 mn
Médication associée : 0

19 ème cas : Homme de 19 ans, coopérant
Greffe cutanée main gauche
Prémédication : diazepam, alimémazine, atropine 0,5 mg
Etat veineux : bon
Matériel utilisé : cathéter Braun
Injection de 40 ml de lignocaïne à 0,5 %
Temps de l'établissement de l'anesthésie : 10mn
Tolérance du garrot : excellente
Temps de garrot : 50 mn
Réaction à la levée du garrot : néant
Temps de réapparition de la sensibilité : 5 mn
Médication associée : 0

20 ème cas : Homme de 22 ans, coopérant
Arthrodèse trapézo-métacarpienne
Prémédication : diazepam, alimémazine, atropine 0,5 mg
Etat veineux : bon
Matériel utilisé : cathéter Braun
Injection de 40 ml de lignocaïne à 0,5 %
Temps d'établissement de l'anesthésie : 10 mn
Tolérance du garrot : moyenne
Temps de garrot : 1 h 10
Réaction à la levée du garrot : néant
Temps de réapparition de la sensibilité : non mesuré
Médication associée : penthiobarbital 0,30 g pour terminer l'intervention après levée du garrot.

DISCUSSION DES 20 CAS D'ANESTHESIE REGIONALE INTRA-VEINEUSE

I - TECHNIQUE UTILISEE

Les anesthésies régionales intra-veineuse ont été pratiquées sur 20 adultes, 16 hommes et 4 femmes dont l'âge était compris entre 18 et 66 ans, certains d'entre eux présentant un état général précaire.

Seulement cinq opérés ne furent pas prémédiqués.

Les interventions portaient sur la main, le poignet et l'avant-bras; sept furent pratiquées en urgence sur des sujets à l'estomac plein. Elles se décomposent ainsi :

- 14 interventions sur la main
  - . 4 aponévrectomies ou synovectomies
  - . 3 sutures tendineuses ou nerveuses
  - . 2 sutures de plaie
  - . 2 greffes cutanées ou libération de greffe
  - . 1 exploration de tumeur
  - . 2 interventions sur les phalanges
- 5 interventions sur le poignet
  - . 3 réductions de fracture
  - . 1 transplantation tendineuse
  - . 1 arthrodèse

- 1 intervention sur l'avant-bras

. suture de plaie.

L'appréciation de l'état veineux des vingt opérés peut se résumer ainsi :

- 16 avaient un bon ou excellent état veineux
- 2 avaient un état veineux moyen
- 2 avaient un état veineux médiocre

Nous avons toujours commencé par poser une perfusion de sérum glucosé à 10 % du côté non opéré.

La technique d'anesthésie régionale intra-veineuse utilisée a été celle décrite par HOLMES.

Sur le membre à opéré était posé :

- cathéter court à mandrin type Braun : 11 fois
- cathéter Plastimed : 5 fois
- aiguille épicrânienne type Butterfly : 4 fois

Pour obstruer la circulation du membre, nous avions à notre disposition deux garrots pneumatiques.

Dans aucun cas, nous n'avons attendu que s'installe une ischémie avant de procéder à l'injection d'anesthésique.

A l'exception d'un cas, l'anesthésique employé fut de la lignocaïne à 0,5 % à la dose de 40 ml, ce qui représente pour un adulte environ 3 mg par kg de poids : l'agent anesthésique était préparé dans une cupule, puis aspiré et injecté en deux fois à l'aide d'une seringue de 20 ml.

Le temps de garrot fut :

- dans 12 cas, égal ou supérieur à 60 mn
- dans les autres cas, inférieur à 60 mn, mais toujours au moins égal à 20 mn.

La levée du garrot a été faite à chaque fois en un seul temps, assez rapidement, sans lâchage intermittent.

II - RESULTATS - INCIDENTS - FACTEURS D'ECHECS

La mise en place d'une bande d'Esmarch sur toute la hauteur du membre est pour le malade le temps délicat de cette technique :

- en fait, seul 1 patient ressentit une vive douleur au moment de la pose : cette douleur siégeait au niveau de la lésion à opérer.

- 4 autres se plaignirent d'une sensation très désagréable et furent soulagés par le déroulement de la bande.

- les 15 restants ne manifestèrent aucune réaction particulière ou ne signalèrent qu'une simple sensation de gêne.

La tolérance du garrot en cours d'anesthésie peut se diviser ainsi :

- bonne ou excellente : 12 cas
- moyenne, entrainant un inconfort et une certaine agitation du malade et obligeant à une médication tranquillisante associée : 5 cas
- médiocre avec sensation d'étau : 1 cas

mais il faut ajouter que ce cas est dû à une erreur de technique, le second garrot ayant été gonflé trop tôt, avant l'établissement complet de l'anesthésie.

- enfin, 1 des deux échecs observés peut être imputé à une intolérance du garrot.

Il s'agissait d'une malade très pusillanime, opposé de principe à l'anesthésie régionale : l'analgésie ne pû être obtenue de façon correcte, et, devant l'agitation avant même l'incision, on préféra poursuivre sous anesthésie générale.

Les délais d'installation de l'anesthésie ont varié entre 3 et 25 mn. Ils se répartissent ainsi :

- temps inférieur à 5 mn : 1 cas
- temps compris entre 5 et 10 mn : 15 cas
- temps supérieur à 10 mn : 3 cas

Sur ces trois cas d'anesthésie retardée, deux étaient dûs à une évacuation sanguine insuffisante, la bande d'Esmarch n'ayant pû être serrée autour de la lésion. Le dernier cas a eu pour cause l'injection par erreur d'une trop faible quantité d'anesthésique : 20 ml de lignocaïne à 0,5 % au lieu de 40 ml. La tolérance du garrot n'en fut pas moins excellente et l'intervention pû se dérouler dans de parfaites conditions.

- enfin, dans 1 cas, il n'a pas été possible d'obtenir une analgésie suffisante pour permettre une intervention : il s'agissait d'une plaie de la main chez un malade peu coopérant. En plus de la part psychologique responsable de cet échec, il y a peut être eu une déperdition de l'agent anesthésique au niveau de la plaie. De plus, l'évacua-

tion sanguine du membre n'avait pas été complète là non plus. Il a fallu poursuivre l'intervention sous neuroleptanalgésie.

Sur les 18 anesthésies régionales intra-veineuses menées jusqu'au bout, la vitesse de récupération de la sensibilité fut comprise entre 2 et 14 mn, dont 11 fois inférieure ou égale à 5 mn, et 4 fois supérieure à 5 mn, mais inférieure à 10 mn.

Dans deux cas, elle ne put être mesurée, car, pour des raisons de techniques opératoires, le chirurgien demanda qu'on lève le garrot avant la fin de l'intervention; on fut donc obligé d'utiliser des anesthésiques généraux.

Deux autres fois, l'hémostase et la fermeture durent être réalisées sous association de tranquillisants et d'analgésiques centraux, le garrot ayant été levé avant la fin de l'intervention.

Enfin, on n'observa à la levée du garrot que deux réactions générales légères : une fois des bourdonnements d'oreilles, et une autre fois une tendance lipothymique. On ne nota pas de modifications tensionnelles importantes.

Un malade présenta cependant, durant toute l'intervention, une bradycardie à 64, sans chute de tension.

Sur 20 anesthésies régionales intra-veineuses, on a donc observé :

- 17 succès permettant de bonne conditions opéra-

toires.

- 1 demi-échec dû à la mauvaise tolérance du garrot gonflé trop tôt; mais l'anesthésie régionale put être poursuivie jusqu'à la fin de l'intervention.

- 2 échecs complets ayant nécessité le changement de technique d'anesthésie.

Ces deux échecs s'expliquent :

. l'un par une erreur d'indication : il s'agissait d'un malade trop pusillamine opposé à l'anesthésie locale, donc non coopérant et très agité.

. l'autre par une erreur de technique : mauvaise évacuation sanguine, pertes d'anesthésique.

C O N C L U S I O N S

Le bloc du plexus brachial et l'anesthésie régionale intra-veineuse ont connu une évolution historique à peu près parallèle. Datant du début du siècle, elles furent toutes deux, et surtout l'anesthésie régionale intra-veineuse, partiellement abandonnées pendant de nombreuses années.

Bien que l'anesthésie générale ait fait de grands progrès, l'anesthésie régionale du membre supérieur connait depuis une dizaine d'années un regain d'actualité. Ce renouveau est dû en partie aux perfectionnements apportés aux techniques :

- pour le blocage des nerfs, c'est la notion d'un compartiment neuro-vasculaire unique allant de la région cervicale à la base de l'aisselle, notion contestée par les anatomistes, a permis d'unifier les deux méthodes de voie d'abord axillaire et supra-claviculaire : il suffit en effet de faire pénétrer une aiguille dans cet espace englobant les vaisseaux et les troncs du plexus brachial et d'injecter une quantité plus ou moins grande de solution anesthésique suivant l'étendue de l'anesthésie désirée.

- pour l'anesthésie régionale intra-veineuse, c'est la remise à jour et la standardisation de la méthode par le technique de HOLMES.

La grande fréquence de traumatismes de la main et du bras fait que des interventions sont souvent envisagées en urgence pour des lésions du membre supérieur chez des sujets qui ne sont pas à jeûn et chez lesquels l'anesthésie générale serait hasardeuse. Les anesthésies régionales du membre supérieur doivent donc être connues des anesthésistes.

Le choix entre le blocage du plexus brachial et l'anesthésie locale intra-veineuse s'établit en fonction des critères suivants.

Pour les interventions dépassant habituellement une heure, on préfère le blocage plexique.

En présence de lésions interdisant l'emploi de la bande d'Esmarch avant l'installation de l'anesthésie, c'est encore le blocage plexique qui est seul utilisable.

Le matériel utilisé pour ce blocage est simple; la technique ne nécessite qu'une mobilisation et une manipulation réduite du membre traumatisé.

Ce blocage permet de réaliser une analgésie post-opératoire qui peut durer plusieurs heures après l'intervention.

Cependant, la technique du blocage ne s'acquiert qu'avec la pratique : un opérateur entrainé réussit neuf fois sur dix à obtenir une anesthésie satisfaisante. Cependant des difficultés de repérage augmentent le pourcentage d'échecs chez les malades très musclés et surtout chez les obèses.

La quantité d'anesthésique nécessaire pour le

blocage entraine un taux d'anesthésique circulant relativement élevé et qui peut atteindre le seuil de toxicité.

Le principal avantage de l'anesthésie régionale intra-veineuse réside dans la simplicité de sa technique qui ne réclame pas de connaissances ni d'expérience particulières. Ceci explique son pourcentage de succès approchant d'emblée 100 % chez tous les auteurs.

D'autre part, les concentrations sanguines en anesthésique sont faibles après la levée du garrot, d'où il résulte un faible risque d'accidents toxiques.

Cette technique a l'inconvénient d'exiger l'application d'une bande d'Esmarch et la pose d'un garrot.

L'application de la bande d'Esmarch n'est pas possible sur un membre blessé ou fracturé. La durée d'application du garrot est limitée par la survenue, au bout d'une heure généralement, de douleurs, puis par le danger d'ischémie. Ce dernier danger limite à un maximum de 90mn la durée de l'anesthésie régionale intra-veineuse, excluant cette méthode pour les interventions qui risquent de durer plus longtemps.

Le mauvais état des veines peut également constituer une contre-indication.

La sensibilité réapparaissant presque tout de suite après la levée du garrot, il n'y a pas d'analgésie post-opératoire. Ceci oblige à réaliser l'hémostase et à terminer l'intervention sous garrot.

Le blocage du plexus brachial par la voie axillaire connait des indications plus larges que l'anesthé-

sie régionale intra-veineuse. Cette dernière a l'avantage d'une plus grande fiabilité et d'une technique plus simple. Elle est réservée à des interventions de moins d'une heure et pour des lésions sur lesquelles il est possible d'appliquer une bande d'Esmarch.

Le blocage du plexus brachial par voie axillaire et l'anesthésie régionale intra-veineuse sont utiles dans la chirurgie du membre supérieur chaque fois que l'anesthésie générale est contre-indiquée.

Elles sont indispensables en chirurgie d'urgence de la main et du bras.

B I B L I O G R A P H I E

ADAMS J., DEALY E. J., KENMORE P.I.
L'anesthésie régionale intra-veineuse en chirurgie de la main.
J. Bone Joint Surg. Juin 1964 46, A, N°4 811-816

ACCARNDO, ADRIANI J.
Brachial Plexus Block.
American J. of Surgery - 95, 1958

ADRIANI, EVANGELOW
Complication of regional anesthesia.
Current Research in Anesth. Analg. 1955

ATKINSON D.I.
The mode of action of Intravenous regional anesthetics.
Acta Anaesth. Scandinavica - suppl, 36-39 1969

BIER A.
Uber einen neuen Weg local Anästhésie an den Gliedmassen zu erzeugen.
Arch. Klin.Chir - 86, 1 007-1 016, 1908

BIER A., COLBERN E.
The Bier Block for Intraveinous regional Anesthesia Technic and Litterature Review.
J. Anesth. Analg. (Cleveland)49, 935-940 Nov-Dec. 1970.

BONICA

Teaching Brachial Plexus Block.
Anesth. Analg. Aout 1950

BONICA, MOORE, ORLOW

Brachial Plexus Block Anesthesia
American J. of Surgery 1949

BOSOMWORTH, EGBERT

Block of the Brachial Plexus in the Axillar its Value and complications.
J. Annals of Surgery - 154, 1961

BRIZON, CASTAING

Anatomie des nerfs du membre supérieur.

BROWNE M.

Continuous Intravenous Regional Anesthesia
J. Actac Anaesth. Scand. suppl 36-47, 1969

BROWNE E.M., al.

Intravenous regional Anesthesia for Sequential Operations on two Extramities.
Anesth. 35, 2 235, Aug 1971

BURNHAM, PRESTON

Regional Block of the great Nerves of the Upper Arm.
Anesthesiology 19 Avril 1958

BURNHAM, PRESTON

Simple Regional Nerve Block for Surgery of the

Hand fore-arm.
JAMA 169, fév 1959

CARREL E.D., EYMIG E.J.
Intravenous Regional Anaesthesia for Childhood Fractures.
J, of Trauma. 11, 301, 5 April 1971

COLBERN E.C.
Intravenous Regional Anaesthesia : the Perfusion Block
Anesth.Analg. (Cleveland) 45-69, 72, Janv-Fev 1966

CORNET
Contribution à l'étude des blocs du plexus brachial
Thèse PARIS 1946

CRILE G.W.
Anesthesia of Nerve Roots with Cocaïne
Cleveland M.J. 1967

DAWKINS O.S., RUSSEL E.S., ADAMS A.K.
Intravenous Regional Anesthesia
Canad. Anaesth. Soc. 11-243-246 Mai 1964

DE JONC
Modified axillary Block with Block of the Lateral Anti-brachial Cutaneous Nerve
Anesthesiology Octobre 1965

DEMEESTER P., LHOEST J., JACQUEYRE L.
Intravenous Regional Anesthesia
Bruxelles Médical 48, 231-237, Avril 1968

DICKLER D.J., FRIEDMAN P.L., SUSMAN I.C.
Intravenous Regional Anesthesia with Chloroprocaïne
Anesthesiology 26, 244-245 Mars-Avril 1965

DUCAN, JARWIS
A Comparison of the Action on Nerve Fibers of certain Anesthetic Mixture and Substance in Oil
Anesthésiology 1943

DUNBAR R.W., al.
An Evaluation of the Therapeutic Efficacy of Intravenous Local Anesthetics
J. Kentucky Med. Ass. 67, 42-46 Janv. 1969

DUNBAR R.W., MAZZE R.I.
Intravenous Regional Anesthesia : Experience with 779 Cases
Anesth. Analg. Curr. Rest. 46, 6, 806-811 1967

EATHER K.F.
AXillary Brachial Plexus Block
Anesthésiology 1958

EGGERS G.W. al.
Axillary Block and Sedation for Cardiac Catheterization
Anesthésiology 28, 936-938, Sept-Oct 1967

EKSTEDT J. al.

Impulse Transmissions to Muscle Fibres during Intravenous Regional Anaesthesia In Man
Acta Anesthesiol. Scand. 15, 1-21 1971

ERIKSON

Axillary Brachial Plexus Anesthesia in Children with Citanest
Acta Anesthesia Scand. suppl. 16, 1965

FLEMMING S.A.

Safety and Usefulness of Intravenous Regional Anesthesia
Acta Anesthesia Scand. suppl 36, 21, 5 1969

FOLDES F.F., MOLLOY R., MAC NALL P.G., KONKAL L.R.

Comparison of Toxicity of Intravenous Givers Local Anesthetic Agent in Man
JAMA 172, 1493-1498, 2 Avril 1960

FORTIN, TREMBLAY

Short Needle Technique in Brachial Plexus Block
Canad. Anesth. Soc. J. 32, 1959

FUJITA T. al.

A Comparative Study of Various Local Anesthetic Agents in Intravenous Regional Anesthesia
Anesth. Analg. (Cleveland) 47, 575-586,
Sept-Oct 1968

FUJITA T. al.

Intravenous Regional Anesthesia with Lidocaïne

Tohoku J. Exp. Méd. 97, 141-154 Féb. 1969

GAUTIER-LAFAYE

Place du bloc du plexus brachial en anesthésiologie

Anesthésie Analgésie Avril 1955

GOFFIN L.

L'anesthésie régionale intra-veineuse sur la chirurgie des extrémités.Toxicité comparative de la Xylocaïne et de la Pridocaïne

Acta Anaesth. Belgica 18, 96-118, 1967

HARGROVE R.L., HOYLE, PARKER, BECKETT, BOYES

Blood Lignocaïne Lewels Following Intravenous Regional Analgesia

Anaesthesia 21, 37-41, Janv 1966

HARRIS W.H.

Choice of Anesthetic Agents for Intravenous Regional Anaesthesia

Acta Anaesth Scand. suppl. 36, 27, 1969

HARRIS W.H. al.

Regional Anesthesia by the Intravenous Route

JAMA 194, 1273-1276, 20 Déc. 1965

HARRIS W.H. al.

Methemoglobin Formation and Oxygen Transport following Intravenous Regional Anesthesia Using Prilocaïne

Anesthesiology 29, 65-69, Janv-Feb. 1868

HEINONEN J. al.

Serum Mépivacaïne Concentrations after Intravenous Regional Anesthesia
Anales Chir. Gynaec. Fenn. 56, 472-473, 1967

HIRSCHEL

Die Anaesthesierung des Plexus Brachialis für die Operationen an der oberar Extremität
München Med. Wehnschr. 58, 1911

HOFFMANNS. al.

A new Tourniquet for Intravenous Regional Anesthesia
Plast. Reconstr. Surg. 40, 243-247, Sept 1967

HOLMES C. M.

The History and Development of Intravenous Regional Anesthesia
Acta Anaesth. Scand. suppl. 36, 11-18, 1969

HOLMES C., MAC K.

Intravenous Regional Analgesia : A useful Method of Producing Analgesia of the limbs
Lancet 1, 245-247, Féb 1963

HUDON, JACQUES

Block of Brachial Plexus by Axillary Route
Can. Anesth. Soc. J. 1969

JACQUES A.

Regional Anesthesia of the Brachial Plexus

by the Axillary Route
Current Research in Anesth. and Analg.
(Cleveland) Avril 1968

KENNEDY B.R., DUTHIE A.M., PARBROOK J.D., KANT L.
Intravenous Regional Analgesia : an Appraisal
Brit. Med. J. 1, 954-957, Avril 1965

KERR J.H.
Intravenous Regional Analgesia.A Clinical
Comparison of Lignocaïne and Prilocaïne
Anaesthesia 22, 562-567, Oct 1967

KEW M.C., LOWE J.P.
The Cardiovascular Complications of Intra-
venous Regional Anesthesia
Brit. J. of Surg. 58, 179-182, Mars 1971

KNAPP R.B., al.
Drug Distribution following Intravenous
Regional
Anesthesia JAMA, 199, 760-762, 6 Mars 1967

KULEMKAMPFF, PERSKY
Brachial Plexus Anesthesia : its Medication
Technic and Dangers
Anals of Surg. 1928

LABAT
Brachial Plexus Block : Detail of Technic
Brit. J. of Anesth. 1927

LAURENT

Contribution à l'étude de l'anesthésie du plexus brachial
Thèse PARIS 1935

LEONI J.

L'anesthésie régionale du membre supérieur par la voie axillaire
Thèse PARIS 1971

LESTER

Cimplications of Intravenous Regional Anesthesia
New York J.Med. 66, 1344-1345 1 Juin 1966

LIEVRE, BOARO

Il blocco del plesso brachiale nella pratica traumatologica
Minerva Ortopedica IX, 1958

MAC INTOSH, MUSHIN

Local Anesthesia Brachial Plexus
Blackwel Oxford 1944

MARSAN C., ROULLET J.

L'anesthésie régionale par Xylocaïne en Chirurgie de la main
Anesth. Analg. Réa. 26, 6, 777-797 Nov-Déc 1969

MAZZACANE W.D.
Axillary Brachial Plexus Block a review
W. Virginia Med. J. 65, 109-111, april 1969

MAZZE R.I.
Methemoglobin Concentrations following Intravenous Regional Anesthesia
Anesth.Analg. (Cleveland) 47, 122-125,
Mar-Apr. 1968

MAZZE R.I., DUNBAR R.W.
Plasma Lidocaïne Concentrations after caudal, lumbar, epidural, axillary Block and Intravenous Regional Anesthesia
Anesthesiology 27, 574-579, Sept-Oct 1966

MAZZE R.I., al.
Intravenous Regional Anesthesia : report of 497 Cases with Toxicity Study
Acat Anaesth, Scand. suppl. 36, 27, 1969

MERLE D'AUBIGNE R., TUBIANA R., VINCENT J.
L'anesthésie régionale intra-veineuse
Mém. de l'Académie de Chir.(PARIS)
91, 532-535, Mai 1965

MERRIEFIELD A.J., CARTER S.J.
Intravenous Regional Analgesia : Blood Lidocaïne Lewel
Anaesthesia, 20, 287-293, Juil. 1965

MOORE D.C., BRIDENBANGH
Bupivacaïne for Peripheral Nerve Block : A comparison with Mepivacaïne, Lidocaïne and Tetracaïne.
Anesthesiology 2, 460-463, May 1970

MURPHEY S.
Brachial Plexus Block Anesthesia an Improved Technic
Annals of Surgery XI, 1944

PATRICK
The Technic of Brachial Plexus Block Anesthesia
Brit. J. of Surg. 1940

PRITHVI-RAJ P., GARCIA C.E., BURLESON J.W., JENKINS M.T.
The site of action of Intravenous Regional Anesthesia
Anesth. Analg. 51, 5, 776-786, sep-oct 1972

ROUCHER F., BOCCHIO J.J.
L'anesthésie loco-régionale intra-veineuse en chirurgie de la main
Annales de Chir. Plast. 15, 149-152, 1970

ROUVIERE H.
Anatomie humaine
Tome III, Ed. Masson - 1962

SHANKS C.A., MAC LEOD J.G.

Nerve Conduction Studies in Regional Intravenous
Analgesia using 1 per cent Lidocaïne
Brit. J. of Anaesth. 42, 1 060-1 066 Déc.1966

SHAW, ROGT B.P.

Anesthesia Comparitives Studies of Agents, and Technic
Am. J. of Surg. Avril 1951

SMALL

Brachial Plexus Block in Children
JAMA, Déc. 1951

TUCKER G.T., Al.

Pharmacokinetic Aspects of Intravenous Regional Anesthesia
Anesthesiology 34, 538-549, Juin 1971

URBAN MAC DONALD

Axillary Block and Dyalisis
JAMA, Mars 1967

VAN NIEKERK J.P., TONKIN P.A.

Intravenous Regional Analgesia. An Assessment of the Procedure for the Surgery of Hand Infections
S. Afr. Méd. J. 40, 165-169, 19 Feb. 1966

VINCENT-ESPINASSE J.

Position actuelle de l'anesthésie régionale intra-veineuse
Cahiers d'anesthésie 14, 969-973, Déc. 1966

VINCENT-ESPINASSE J., TUBIANA R., KERN E.R.

L'anesthésie régionale intra-veineuse
Cahiers d'anesthésie 13, 857-870, Nov. 1965

WATSON W.A., BROWN P.W., REICH M.P.

Venous and Arterial Bupivacaïne Concentrations after Intravenous Regional Anesthesia
Anesth. Analg. (Cleveland) 49, 300-304, Mar-Apr. 1970

WINNIE A.P.

Brachial Plexus Block
Anesthesiology 31, 195-196 Août 1969

WINNIE A.P., RAMAMMTHY S.

Pneumatic Exsanguination for Intravenous Regional Anesthesia
Anesthesiology 33, 664-665, Déc. 1970

WU W.

Brachial Plexus Block. A double-needle Technique via the Axillary Route
JAMA 215, 1953-1955, 22 Mars 1971

ZIMBLER S. Al.

Intravenous Regional Anesthesia : use in Treatment of upper Extremity Fractures in Children
Milit. Med. 133, 134-138, Feb. 1968

Vu, le Président de Thèse

Mr. le Professeur LASSNER

Vu, le Doyen de la Faculté
Cochin Port-Royal
Mr. le Professeur DELBARRE

Vu et Permis d'Imprimer
Le Recteur de l'Académie de Paris

R. MALLET